НАШЕ ЦИФРОВОЕ БУДУЩЕЕ

МАШИНА ПЛАТФОРМА ТОЛПА

ЭНДРЮ МАКАФИ
ЭРИК БРИНЬОЛФСОН

SHOUT
SHARE
IT

Annotation

В этой книге описывается, как в цифровую эпоху изменился баланс сил – баланс разума и машины, продуктов и платформ, ядра и толпы. По мере развития технологий расширяются и возможности человека. Понимание того, какие принципы и тренды стоят за современной цифровой революцией поможет каждому из нас проложить собственный путь в будущее. Эта книга для тех, кто интересуется технологиями, трендами, будущим. На русском языке публикуется впервые.

- Эндрю Макафи, Эрик Бриньолфсон
  - Информация от издательства
  -
  - Глава 1. Тройная революция
    - Компьютеры и го
    - Что случилось с активами?
    - Гигант выходит к людям
    - Машина. Платформа. Толпа
    - Экскурс в историю
    - Коротко о книге
  - Часть I. Разум и машина
    - Глава 2. Неприятная правда обо всех нас
      -
      - От бумажных залежей до стандартного партнерства
      - Человеческий ум: гениальный, но склонный к ошибкам
      - Вперед, к новому партнерству разума и машины
      - Что такое хорошо?
      - Резюме
      - Вопросы
    - Глава 3. Наши почти разумные машины
      -
      - Две разные дороги к искусственному интеллекту
      - Итак, почему у нас есть искусственный интеллект?
      - Демонстрация и применение искусственного интеллекта
      - Резюме
      - Вопросы

- Глава 4. Привет, робот!
  -
  - Рабочие процессы без людей
  - Виртуализация – это реальность
  - Автоматы наступают
  - Облик грядущего
  - Резюме
  - Вопросы
- Глава 5. Когда без человека не обойтись
  -
  - Мечтают ли андроиды о творческих взлетах?[272]
  - Что такое есть в нас, чего нет в компьютерах
  - Резюме
  - Вопросы

○ Часть II. Продукт и платформа

- Глава 6. Цена технических инноваций
  -
  - Затишье перед бурей
  - Разрушители миров
  - Платформы объединяются, традиционные компании сдают позиции
  - Резюме
  - Вопросы
- Глава 7. Дополняющие товары и еще несколько умных стратегий
  -
  - Как Стив Джобс едва не потерпел неудачу
  - Реальная сила цифровых платформ
  - Важность открытости
  - Искусство платформенных войн: быть другим и приходить раньше всех
  - Особенности успешных платформ
  - Резюме
  - Вопросы
- Глава 8. Почему платформы добиваются успеха
  -
  - Физический мир: не бесплатный, не совершенный и не мгновенный
  - Утоление жажды O2O
  - Важные гарантии
  - Использовать активы эффективно, с ресурсами обращаться бережно

- Резюме
- Вопросы
- Глава 9. Есть ли у продуктов шансы?
  -
  - Традиционные компании остаются в убытке
  - Множество преимуществ платформ
  - Почему платформы могут позволить себе низкие цены
  - Границы разрушений: где устоит старая гвардия
  - Резюме
  - Вопросы
- Часть III. Ядро и толпа
  - Глава 10. Стремительный рост толпы
    -
    - Здесь есть все
    - Волшебство рынков в самом чистом виде
    - Как вы можете организовать толпу?
    - Резюме
    - Вопросы
  - Глава 11. Почему знакомый специалист – это вовсе не тот, кто вам нужен
    -
    - Новички превосходят специалистов в биологии
    - Что не так с экспертами?
    - Ядро замечает толпу
    - Голос мира
    - Резюме
    - Вопросы
  - Глава 12. Мечта о децентрализации всех вещей
    -
    - Биткоин: революция под псевдонимом
    - Реестр, а не валюта: осознание потенциала блокчейна
    - Обрушение структур: криптоатака на ядро
    - Резюме
    - Вопросы
  - Глава 13. Устарели ли компании? Подсказка: нет
    -
    - Путь The DAO
    - Конец биткоина?
    - Там, где технологии разрушения…

        - …встречаются с экономикой компаний
        - Последнее соображение о том, почему компании не исчезли
        - Компании останутся обычными
        - Резюме
        - Вопросы
    - Заключение. Экономика и общество за рамками чисел
    - Эту книгу хорошо дополняют:
- notes
    - 1
    - 2
    - 3
    - 4
    - 5
    - 6
    - 7
    - 8
    - 9
    - 10
    - 11
    - 12
    - 13
    - 14
    - 15
    - 16
    - 17
    - 18
    - 19
    - 20
    - 21
    - 22
    - 23
    - 24
    - 25
    - 26
    - 27
    - 28
    - 29
    - 30
    - 31
    - 32
    - 33
    - 34
    - 35

- ○ 36
- ○ 37
- ○ 38
- ○ 39
- ○ 40
- ○ 41
- ○ 42
- ○ 43
- ○ 44
- ○ 45
- ○ 46
- ○ 47
- ○ 48
- ○ 49
- ○ 50
- ○ 51
- ○ 52
- ○ 53
- ○ 54
- ○ 55
- ○ 56
- ○ 57
- ○ 58
- ○ 59
- ○ 60
- ○ 61
- ○ 62
- ○ 63
- ○ 64
- ○ 65
- ○ 66
- ○ 67
- ○ 68
- ○ 69
- ○ 70
- ○ 71
- ○ 72
- ○ 73
- ○ 74
- ○ 75
- ○ 76
- ○ 77
- ○ 78
- ○ 79

- ○ 80
- ○ 81
- ○ 82
- ○ 83
- ○ 84
- ○ 85
- ○ 86
- ○ 87
- ○ 88
- ○ 89
- ○ 90
- ○ 91
- ○ 92
- ○ 93
- ○ 94
- ○ 95
- ○ 96
- ○ 97
- ○ 98
- ○ 99
- ○ 100
- ○ 101
- ○ 102
- ○ 103
- ○ 104
- ○ 105
- ○ 106
- ○ 107
- ○ 108
- ○ 109
- ○ 110
- ○ 111
- ○ 112
- ○ 113
- ○ 114
- ○ 115
- ○ 116
- ○ 117
- ○ 118
- ○ 119
- ○ 120
- ○ 121
- ○ 122
- ○ 123

- ○ 124
- ○ 125
- ○ 126
- ○ 127
- ○ 128
- ○ 129
- ○ 130
- ○ 131
- ○ 132
- ○ 133
- ○ 134
- ○ 135
- ○ 136
- ○ 137
- ○ 138
- ○ 139
- ○ 140
- ○ 141
- ○ 142
- ○ 143
- ○ 144
- ○ 145
- ○ 146
- ○ 147
- ○ 148
- ○ 149
- ○ 150
- ○ 151
- ○ 152
- ○ 153
- ○ 154
- ○ 155
- ○ 156
- ○ 157
- ○ 158
- ○ 159
- ○ 160
- ○ 161
- ○ 162
- ○ 163
- ○ 164
- ○ 165
- ○ 166
- ○ 167

- ○ 168
- ○ 169
- ○ 170
- ○ 171
- ○ 172
- ○ 173
- ○ 174
- ○ 175
- ○ 176
- ○ 177
- ○ 178
- ○ 179
- ○ 180
- ○ 181
- ○ 182
- ○ 183
- ○ 184
- ○ 185
- ○ 186
- ○ 187
- ○ 188
- ○ 189
- ○ 190
- ○ 191
- ○ 192
- ○ 193
- ○ 194
- ○ 195
- ○ 196
- ○ 197
- ○ 198
- ○ 199
- ○ 200
- ○ 201
- ○ 202
- ○ 203
- ○ 204
- ○ 205
- ○ 206
- ○ 207
- ○ 208
- ○ 209
- ○ 210
- ○ 211

- ○ 212
- ○ 213
- ○ 214
- ○ 215
- ○ 216
- ○ 217
- ○ 218
- ○ 219
- ○ 220
- ○ 221
- ○ 222
- ○ 223
- ○ 224
- ○ 225
- ○ 226
- ○ 227
- ○ 228
- ○ 229
- ○ 230
- ○ 231
- ○ 232
- ○ 233
- ○ 234
- ○ 235
- ○ 236
- ○ 237
- ○ 238
- ○ 239
- ○ 240
- ○ 241
- ○ 242
- ○ 243
- ○ 244
- ○ 245
- ○ 246
- ○ 247
- ○ 248
- ○ 249
- ○ 250
- ○ 251
- ○ 252
- ○ 253
- ○ 254
- ○ 255

- ○ 256
- ○ 257
- ○ 258
- ○ 259
- ○ 260
- ○ 261
- ○ 262
- ○ 263
- ○ 264
- ○ 265
- ○ 266
- ○ 267
- ○ 268
- ○ 269
- ○ 270
- ○ 271
- ○ 272
- ○ 273
- ○ 274
- ○ 275
- ○ 276
- ○ 277
- ○ 278
- ○ 279
- ○ 280
- ○ 281
- ○ 282
- ○ 283
- ○ 284
- ○ 285
- ○ 286
- ○ 287
- ○ 288
- ○ 289
- ○ 290
- ○ 291
- ○ 292
- ○ 293
- ○ 294
- ○ 295
- ○ 296
- ○ 297
- ○ 298
- ○ 299

- ○ 300
- ○ 301
- ○ 302
- ○ 303
- ○ 304
- ○ 305
- ○ 306
- ○ 307
- ○ 308
- ○ 309
- ○ 310
- ○ 311
- ○ 312
- ○ 313
- ○ 314
- ○ 315
- ○ 316
- ○ 317
- ○ 318
- ○ 319
- ○ 320
- ○ 321
- ○ 322
- ○ 323
- ○ 324
- ○ 325
- ○ 326
- ○ 327
- ○ 328
- ○ 329
- ○ 330
- ○ 331
- ○ 332
- ○ 333
- ○ 334
- ○ 335
- ○ 336
- ○ 337
- ○ 338
- ○ 339
- ○ 340
- ○ 341
- ○ 342
- ○ 343

- ○ 344
- ○ 345
- ○ 346
- ○ 347
- ○ 348
- ○ 349
- ○ 350
- ○ 351
- ○ 352
- ○ 353
- ○ 354
- ○ 355
- ○ 356
- ○ 357
- ○ 358
- ○ 359
- ○ 360
- ○ 361
- ○ 362
- ○ 363
- ○ 364
- ○ 365
- ○ 366
- ○ 367
- ○ 368
- ○ 369
- ○ 370
- ○ 371
- ○ 372
- ○ 373
- ○ 374
- ○ 375
- ○ 376
- ○ 377
- ○ 378
- ○ 379
- ○ 380
- ○ 381
- ○ 382
- ○ 383
- ○ 384
- ○ 385
- ○ 386
- ○ 387

- ○ 388
- ○ 389
- ○ 390
- ○ 391
- ○ 392
- ○ 393
- ○ 394
- ○ 395
- ○ 396
- ○ 397
- ○ 398
- ○ 399
- ○ 400
- ○ 401
- ○ 402
- ○ 403
- ○ 404
- ○ 405
- ○ 406
- ○ 407
- ○ 408
- ○ 409
- ○ 410
- ○ 411
- ○ 412
- ○ 413
- ○ 414
- ○ 415
- ○ 416
- ○ 417
- ○ 418
- ○ 419
- ○ 420
- ○ 421
- ○ 422
- ○ 423
- ○ 424
- ○ 425
- ○ 426
- ○ 427
- ○ 428
- ○ 429
- ○ 430
- ○ 431

- ○ 432
- ○ 433
- ○ 434
- ○ 435
- ○ 436
- ○ 437
- ○ 438
- ○ 439
- ○ 440
- ○ 441
- ○ 442
- ○ 443
- ○ 444
- ○ 445
- ○ 446
- ○ 447
- ○ 448
- ○ 449
- ○ 450
- ○ 451
- ○ 452
- ○ 453
- ○ 454
- ○ 455
- ○ 456
- ○ 457
- ○ 458
- ○ 459
- ○ 460
- ○ 461
- ○ 462
- ○ 463
- ○ 464
- ○ 465
- ○ 466
- ○ 467
- ○ 468
- ○ 469
- ○ 470
- ○ 471
- ○ 472
- ○ 473
- ○ 474
- ○ 475

- ○ 476
- ○ 477
- ○ 478
- ○ 479
- ○ 480
- ○ 481
- ○ 482
- ○ 483
- ○ 484
- ○ 485
- ○ 486
- ○ 487
- ○ 488
- ○ 489
- ○ 490
- ○ 491
- ○ 492
- ○ 493
- ○ 494
- ○ 495
- ○ 496
- ○ 497
- ○ 498
- ○ 499
- ○ 500
- ○ 501
- ○ 502
- ○ 503
- ○ 504
- ○ 505
- ○ 506
- ○ 507
- ○ 508
- ○ 509
- ○ 510
- ○ 511
- ○ 512
- ○ 513
- ○ 514
- ○ 515
- ○ 516
- ○ 517
- ○ 518
- ○ 519

- ○ 520
- ○ 521
- ○ 522
- ○ 523
- ○ 524
- ○ 525
- ○ 526
- ○ 527
- ○ 528
- ○ 529
- ○ 530
- ○ 531
- ○ 532
- ○ 533
- ○ 534
- ○ 535
- ○ 536
- ○ 537
- ○ 538
- ○ 539
- ○ 540
- ○ 541
- ○ 542
- ○ 543
- ○ 544
- ○ 545
- ○ 546
- ○ 547
- ○ 548
- ○ 549
- ○ 550
- ○ 551
- ○ 552
- ○ 553
- ○ 554
- ○ 555
- ○ 556
- ○ 557
- ○ 558
- ○ 559
- ○ 560
- ○ 561
- ○ 562
- ○ 563

- ○ 564
- ○ 565
- ○ 566
- ○ 567
- ○ 568
- ○ 569
- ○ 570
- ○ 571
- ○ 572
- ○ 573
- ○ 574
- ○ 575
- ○ 576
- ○ 577
- ○ 578
- ○ 579
- ○ 580
- ○ 581
- ○ 582
- ○ 583
- ○ 584
- ○ 585
- ○ 586
- ○ 587
- ○ 588
- ○ 589
- ○ 590
- ○ 591
- ○ 592
- ○ 593
- ○ 594
- ○ 595
- ○ 596
- ○ 597
- ○ 598
- ○ 599
- ○ 600
- ○ 601
- ○ 602
- ○ 603
- ○ 604
- ○ 605
- ○ 606
- ○ 607

- ○ 608
- ○ 609
- ○ 610
- ○ 611
- ○ 612
- ○ 613
- ○ 614
- ○ 615
- ○ 616
- ○ 617
- ○ 618
- ○ 619
- ○ 620
- ○ 621
- ○ 622
- ○ 623
- ○ 624
- ○ 625
- ○ 626
- ○ 627
- ○ 628
- ○ 629
- ○ 630
- ○ 631
- ○ 632
- ○ 633
- ○ 634
- ○ 635
- ○ 636
- ○ 637
- ○ 638
- ○ 639
- ○ 640
- ○ 641
- ○ 642
- ○ 643
- ○ 644
- ○ 645
- ○ 646
- ○ 647
- ○ 648
- ○ 649
- ○ 650
- ○ 651

- ○ 652
- ○ 653
- ○ 654
- ○ 655
- ○ 656
- ○ 657
- ○ 658
- ○ 659
- ○ 660
- ○ 661
- ○ 662
- ○ 663
- ○ 664
- ○ 665
- ○ 666
- ○ 667
- ○ 668
- ○ 669
- ○ 670
- ○ 671
- ○ 672
- ○ 673
- ○ 674
- ○ 675
- ○ 676
- ○ 677
- ○ 678
- ○ 679
- ○ 680
- ○ 681
- ○ 682
- ○ 683
- ○ 684
- ○ 685
- ○ 686
- ○ 687
- ○ 688
- ○ 689
- ○ 690
- ○ 691
- ○ 692
- ○ 693
- ○ 694
- ○ 695

- ○ 696
- ○ 697
- ○ 698
- ○ 699
- ○ 700
- ○ 701
- ○ 702
- ○ 703
- ○ 704
- ○ 705
- ○ 706
- ○ 707
- ○ 708
- ○ 709
- ○ 710
- ○ 711
- ○ 712
- ○ 713
- ○ 714
- ○ 715
- ○ 716
- ○ 717
- ○ 718
- ○ 719
- ○ 720
- ○ 721
- ○ 722
- ○ 723
- ○ 724
- ○ 725
- ○ 726
- ○ 727
- ○ 728
- ○ 729
- ○ 730
- ○ 731
- ○ 732
- ○ 733
- ○ 734
- ○ 735
- ○ 736
- ○ 737
- ○ 738
- ○ 739

- ○ 740
- ○ 741
- ○ 742
- ○ 743
- ○ 744
- ○ 745
- ○ 746
- ○ 747
- ○ 748
- ○ 749
- ○ 750
- ○ 751
- ○ 752
- ○ 753
- ○ 754
- ○ 755
- ○ 756
- ○ 757
- ○ 758
- ○ 759
- ○ 760
- ○ 761
- ○ 762
- ○ 763
- ○ 764
- ○ 765
- ○ 766
- ○ 767
- ○ 768
- ○ 769
- ○ 770
- ○ 771
- ○ 772
- ○ 773
- ○ 774
- ○ 775
- ○ 776
- ○ 777
- ○ 778
- ○ 779
- ○ 780
- ○ 781
- ○ 782
- ○ 783

- ○ 784
- ○ 785
- ○ 786
- ○ 787
- ○ 788
- ○ 789
- ○ 790
- ○ 791
- ○ 792
- ○ 793
- ○ 794
- ○ 795
- ○ 796
- ○ 797
- ○ 798
- ○ 799
- ○ 800
- ○ 801
- ○ 802
- ○ 803
- ○ 804
- ○ 805
- ○ 806
- ○ 807
- ○ 808
- ○ 809

Эндрю Макафи, Эрик Бриньолфсон Машина, платформа, толпа. Наше цифровое будущее

Информация от издательства

Издано с разрешения Andrew McAfee and Erik Brynjolfsson c/o и ICM/Sagalyn ICM Partners in association with Curtis Brown Group Limited

Книга рекомендована к изданию Максимом Деминым, Максимом Романовым, Михаилом Кумачевым, Михаилом Сунграповым

Фото для обложки предоставлено Gettyimages.ru

Все права защищены.
Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

© Andrew McAfee and Erik Brynjolfsson, 2017
© Перевод на русский язык, издание на русском языке, оформление. ООО «Манн, Иванов и Фербер», 2019

* * *

Семье Макафи из Бетесды, Мэриленд. Дэвид, Шеннон, Амелия, Аврора и Эйвери Мэй, спасибо, что позволяли мне какое-то время оставлять часть денег на покерном столе

Энди

Моей матери Маргерит, улыбки, любовь и неизменная вера которой поддерживают меня

Эрик

Глава 1. Тройная революция

Эти параллели достаточно близки и очевидны, чтобы быть почти уверенным в том, что, как и в случае предыдущих промышленных революций, основное воздействие информационной революции на общество будущего все еще впереди.

Питер Друкер[1], 2001 г.

Компьютеры и го

Людям всегда было трудно научиться хорошо играть в го, а научить этому компьютер казалось и вовсе невозможным.

Игра го построена на чистой стратегии, в ней нет места везению[2]. Она была создана в Китае минимум 2500 лет назад[3]. Играют в нее два человека: один белыми камнями, другой черными, – по очереди выставляя их на пересечения линий решетки размером 19 × 19 (пунктов). Если группа камней или один камень лишаются всех точек свободы, то есть незанятых соседних пунктов по горизонтали и вертикали – а такое, как правило, происходит, когда они оказываются окружены камнями противоположного цвета, – то считаются захваченными и снимаются с доски. Побеждает[4] игрок, который захватил бо́льшую территорию.

Те, кому нравится стратегия, любят и го. Конфуций говорил, что «благородные мужи не должны тратить время на простые игры – они должны изучать го»[5]. Во многих кругах го ставят выше, чем шахматы – сложную стратегическую игру для двух человек, победа в которой не зависит от удачи. Гроссмейстер Эдуард Ласкер[6] заметил: «Тогда как вычурные правила шахмат могли быть созданы только людьми, правила го настолько элегантны, органичны и строго логичны, что иные разумные формы жизни, если они существуют где-то во Вселенной, почти наверняка играют в эту игру»[7].

Очевидная простота игры скрывает сложность, которую даже трудно осознать. Большая доска и широкий выбор мест, куда можно ставить камни, приводят к числу 2×10^{170} (к двойке со 170 нулями)[8] – столько в го позиций. Насколько велико это число? Вот вам очень приблизительный ориентир. Наблюдаемая Вселенная содержит примерно 10^{82} атомов[9]. Если бы каждый из них стал Вселенной размером с нашу, то число возможных позиций в го по-прежнему было бы больше, чем количество атомов во всех этих вселенных.

ИГРА, КОТОРУЮ НИКТО НЕ В СИЛАХ ОБЪЯСНИТЬ

Каким образом лучшие мастера го ориентируются в безумной сложности игры и делают хорошие ходы? Никто не знает, даже сами игроки. Они изучили некоторый набор эвристических приемов и стараются их придерживаться[10]. Но этим все и ограничивается – даже мастера часто затрудняются объяснить

свою стратегию. Майкл Редмонд, один из немногих игроков неазиатского происхождения, достигших высшего ранга в игре, поясняет: «Я вижу ход и уверен в его правильности, но я не могу сказать вам точно, как я это узнаю. Я просто вижу»[11].

Дело не в том, что игроки в го косноязычны. Просто у всех нас нет полного доступа к собственным знаниям. Когда мы распознаем чье-то лицо или едем на велосипеде, мы не способны четко объяснить, как и почему делаем то или другое. Трудно изложить скрытое знание. Такое состояние прекрасно описал Майкл Полани[12]: «Мы знаем больше, чем способны рассказать».

Парадокс Полани, назовем его так, был серьезным препятствием для всех, кто попытался построить компьютер, играющий в го. Как написать программу, основанную на оптимальных стратегиях игры, когда никто из людей не в силах сформулировать стратегии? Можно запрограммировать некоторые эвристические правила, но это не обеспечит победу над сильными игроками, выходящими за их рамки, но не способными объяснить, как они это делают.

Чтобы ориентироваться в сложных средах, например во всех возможных позициях игры го, разработчики часто опираются на моделирование. Они пишут программы, которые делают ход, выглядящий хорошим, затем исследуют все разумные ответы противника на него, все разумные ответы на каждый такой ответ и так далее. В конечном счете обычно выбирается тот ход, что обеспечивает больше всего хороших вариантов и меньше всего плохих. Однако из-за того, что существует такое огромное количество возможных партий в го – так много вселенных, ими полных, – у вас получится смоделировать ничтожно малую их долю, будь у вас хоть цех, полный суперкомпьютеров.

Вследствие недоступности ключевых знаний и неэффективного моделирования прогресс у программистов, занимавшихся го, шел медленно. Давая характеристику нынешней ситуации с компьютерами, играющими в го, и ожидаемым перспективам, профессор философии Алан Левиновиц заключил в мае 2014 года в журнале Wired: «Может оказаться, что появление в течение десяти лет компьютера-чемпиона – слишком оптимистичный прогноз»[13]. Статья в Wall Street Journal, написанная в декабре 2015 года профессором психологии Крисом Чабрисом, ведущим в журнале колонку об играх, называлась «Почему го по-прежнему не дается компьютерам».

ПРЕОДОЛЕНИЕ ПАРАДОКСА ПОЛАНИ

В научной статье, опубликованной буквально в следующем номере Wall Street Journal (в январе 2016 года), рассказывалось о компьютере, который уже нельзя одурачить. Группа из лондонской компании DeepMind, принадлежащей Google и специализирующейся на машинном обучении (эту область искусственного интеллекта мы обсудим в главе 3), опубликовала статью «Освоение игры го с помощью нейронных сетей и поиска по дереву»[14], и престижный журнал Nature сделал ее темой номера. Статья описывала программу AlphaGo, которую создатели научили играть в го, обойдя парадокс Полани.

Они не пытались напичкать программу лучшими стратегиями и эвристическими правилами. Вместо этого они создали систему, самообучающуюся в ходе анализа игровых позиций во множестве партий. AlphaGo должна была замечать в большом количестве данных мельчайшие паттерны и связывать действия игроков, например постановку камня на конкретное место, с результатами, скажем с выигрышем[15].

Дав программе доступ к тридцати миллионам позиций, записанных в онлайновом хранилище, ей, по сути, сказали: «Используй их и выясни, как выигрывать». AlphaGo также сыграла множество партий против самой себя, сгенерировав еще 30 миллионов позиций, которые затем проанализировала. Во время игры система вела моделирование, однако весьма узкое: она использовала знания, полученные от изучения миллионов позиций, чтобы моделировать только те ходы, которые, по ее мнению, вели к победе с наибольшей вероятностью.

Работа над AlphaGo началась в 2014 году[16]. К октябрю 2015 года она была готова к тестированию. AlphaGo – какое-то время это держалось в тайне[17] – сыграла матч из пяти партий с Фань Хуэем, который тогда был чемпионом Европы, и выиграла со счетом 5:0.

Победа компьютера в го на таком высоком уровне, оказавшаяся для всех неожиданной, произвела впечатление на сообщество ученых и разработчиков в области искусственного интеллекта. Практически все аналитики и комментаторы назвали достижение AlphaGo настоящим прорывом. Однако начались споры о масштабе победы. Нейробиолог Гэри Маркус заметил: «В Европе го едва ли является спортом, и этот чемпион занимает в мировом рейтинге всего 633-е место. Победу робота над 633-м в рейтинге профессиональным теннисистом тоже назвали бы впечатляющим достижением, однако неверно было бы говорить, что он достиг мастерства в игре»[18].

Команда DeepMind, очевидно, сочла замечание справедливым, поскольку бросила вызов Ли Седолю, предложив

сыграть матч из пяти партий в Сеуле в марте 2016 года. Многие считали Седоля лучшим игроком в го на планете[19] и одним из лучших, которых помнят современники. Его стиль характеризовали как «интуитивный, непредсказуемый, творческий, напряженный, неистовый, запутанный, глубокий, стремительный, спонтанный»[20]. Эти качества, по мнению самого Седоля, давали ему преимущество перед любым компьютером. Он говорил: «В игре го есть красота, и я не думаю, что машины ее понимают… Я считаю, что человеческая интуиция слишком совершенна, чтобы искусственный интеллект мог достичь чего-то подобного»[21]. Седоль предположил, что выиграет минимум четыре партии из пяти, заметив: «Что касается матча в октябре, мне кажется, что уровень AlphaGo не соответствует моему»[22].

Партии между Седолем и AlphaGo привлекли огромное внимание общественности в Корее и других странах Восточной Азии. AlphaGo выиграла первые три партии, обеспечив себе победу во всем матче. Седоль взял верх в четвертой встрече. Его победа дала кое-кому из наблюдателей надежду, что человеческий ум обнаружил недостатки цифрового противника, которые Седоль мог бы использовать в дальнейшем. Если это и было правдой, то все равно не помогло Седолю в следующей партии. AlphaGo снова выиграла, завершив матч со счетом 4:1 в свою пользу.

Седоль счел матч изматывающим и после поражения сказал: «Я ощущаю своего рода бессилие… У меня огромный опыт игры в го, но никогда не было случая, чтобы я чувствовал такой напор со стороны противника»[23].

Новые технологии обошли мастеров го.

Что случилось с активами?

В марте 2015 года специалист по стратегии Том Гудвин обратил внимание на некий общий принцип. Он написал: «Uber, крупнейшая в мире служба такси, не владеет автомобилями. Facebook, самая популярная социальная сеть, не создает контент. Alibaba, наиболее дорогостоящая торговая компания, не имеет собственных товарных запасов. Airbnb, самая большая онлайн-площадка для поиска съемного жилья, не владеет недвижимостью»[24].

Читатель-скептик может возразить, что некоторые из этих проектов не такие уж революционные, какими кажутся на первый взгляд. Например, многие таксомоторные компании не имеют собственных автомобилей. Они владеют лицензиями, что дает им право оказывать услуги в каком-либо городе, и предоставляют их владельцам и водителям транспортных средств. Аналогично многие крупные гостиничные компании на деле не владеют всеми заведениями, носящими их название, предпочитая вместо этого работать с владельцами недвижимости.

Во всех таких случаях компании имеют долгосрочные активы, такие как лицензии и договоры, важные для данной сферы и потому ценные. У Uber и Airbnb ничего такого нет. Uber не претендует ни на одно транспортное средство, ни на одну лицензию на услуги такси, а Airbnb не имеет долговременного договора ни с одним владельцем жилья. Тем не менее обе компании быстро привлекли миллионы клиентов, достигнув миллиардной рыночной стоимости. Подобный успех, по наблюдению Гудвина, становится все более примечательным. В то время, когда он писал свою заметку в колонку, свыше миллиона человек ежедневно пользовались Uber[25], чтобы попасть в нужное место в одном из 300 городов в 60 странах[26], а Airbnb предлагала 640 тысяч различных вариантов проживания[27] в 191 стране[28], начиная с юрты в Монголии[29] и заканчивая домом в Ирландии, где провел детство Джеймс Джойс[30].

Китайская компания Alibaba привнесла этот подход в сферу розничной торговли, где большой охват всегда означал обладание огромным количеством вещей. Например, компании Walmart к концу 2016 года принадлежало более 150 дистрибьюторских центров и шесть тысяч грузовых автомобилей, которые за год проезжали 700 миллионов миль, чтобы доставить товары на полки 4500 магазинов в Соединенных Штатах[31]. На 31 октября 2016 года на балансе компании числились разная собственность и оборудование на сумму 180 миллиардов долларов[32]. В то же

время общая рыночная стоимость Walmart была меньше, чем стоимость Alibaba, которая в 2016 году обеспечила продажи на более чем 0,5 триллиона долларов.

Компания Alibaba, основанная в 1999 году школьным учителем Джеком Ма и его семнадцатью компаньонами, действовала как онлайн-посредник, соединяющий покупателей с продавцами. Наиболее популярными площадками были Taobao, где люди и мелкие фирмы продавали товары потребителям, и Tmall, где тем же самым занимались крупные компании. К концу 2016 года количество китайцев, ежемесячно использующих приложения Alibaba, превысило население США[33].

В 2009 году площадка Tmall начала продвигать День холостяков в Китае. Изначально это был праздник людей, не состоящих в браке; он появился в середине 1990-х в Нанкинском университете. Праздник отмечается в одиннадцатый день одиннадцатого месяца, поскольку в этой дате больше всего единиц, символизирующих одиночество. В первом Дне холостяков, организованном Tmall, приняло участие всего 27 предпринимателей, однако новый праздник быстро стал самым важным торговым событием в стране, поскольку в этот день люди делали покупки не только для себя, но и для интересных им персон. И к 11 ноября 2016 года площадки Alibaba обеспечили продажи на 17,8 миллиарда долларов[34] – втрое больше, чем американские «черная пятница» и «киберпонедельник», вместе взятые[35].

Возможно, из всех компаний, упомянутых Гудвином, самую необычную историю имеет Facebook. Появившаяся в комнате Марка Цукерберга в гарвардском общежитии, через одиннадцать лет она из социальной сети для нескольких элитных университетов США превратилась в глобальную систему для общения, социализации и обмена контентом, куда ежедневно заходят 936 миллионов человек[36]. Как заметил Гудвин, Facebook затягивает всех их и держит в среднем 50 минут в день[37], но сама не создает при этом никакой информации. Обновления статуса, комментарии, фотографии, видеоролики, ссылки и прочий пользовательский контент льется на людей все увеличивающимся потоком и заставляет их возвращаться снова и снова.

Предоставляя весь этот контент пользователям, Facebook показывает им рекламу, а иногда очень много рекламы. Доходы компании во втором квартале 2016 года, по сути, полностью полученные от рекламы, составили 6,4 миллиарда долларов, а прибыль равнялась двум миллиардам[38].

Новостные организации и прочие онлайн-системы, которые

разрабатывают контент традиционными способами, тратя деньги на зарплаты, командировки и тому подобное, были встревожены не только тем, что Facebook расходовала меньше, но и тем, что в глазах рекламодателей эффективность объявлений в социальной сети оказалась выше. Facebook знала о своих участниках очень много, ведь они сами рассказали системе о себе через контент и действия, поэтому могла более прицельно доносить до них объявления.

Каждый рекламодатель, так или иначе, сталкивается с печальным явлением, которое хорошо характеризуют слова, часто приписываемые Джону Уэйнмейкеру[39]: «Половина денег, что я трачу на рекламу, пропадает впустую. Беда в том, что я не знаю, какая это половина»[40]. Реклама всегда считалась недостаточно сфокусированным средством воздействия, поскольку ее невозможно было показывать только тем людям, что откликнутся на нее с большой вероятностью. Facebook предложил рекламодателям такой уровень избирательности в воздействии на целевую аудиторию – причем воздействии постоянном, глобальном и в любом нужном масштабе, – до которого традиционным сетевым средствам было очень далеко.

ТОНКАЯ, БЫСТРО РАСПРОСТРАНИВШАЯСЯ ПРОСЛОЙКА

Гудвин назвал такие компании «неописуемо тонкой прослойкой»[41], он сказал: «Нет лучшего бизнеса, чем участие здесь». В силу своей тонкости, поскольку эти компании владеют главным образом приложениями и кодом, а не материальными активами и инфраструктурой, они могут быстро расти. Например, за двенадцать месяцев после выхода статьи Гудвина Airbnb удвоила количество ночей, заказываемых на сайте, и стала настолько популярной, что администрации некоторых городов, включая Париж, Барселону, Лиссабон, Берлин и Сан-Франциско, начали беспокоиться, не повлияет ли это плохо на исторические жилые кварталы. Рост компании был таким быстрым и устойчивым, что в июле 2016 года исследователь Том Сли написал в блоге на сайте Harvard Business Review, что «Airbnb столкнулась с жизненно важной проблемой расширения»[42], поскольку все больше городов и регионов начинали противостоять экспансии этой компании.

Uber также продолжает быстро расти, часто ввязываясь в конфликты и тестируя новые предложения. Ее сервис совместных поездок UberPool, появившийся в 2014 году[43], быстро стал популярным во многих городах, включая Нью-Йорк. В мае

2016 года компания объявила, что любая поездка в час пик на Манхэттене ниже 125-й улицы будет оцениваться по фиксированной ставке пять долларов[44], а в июле того же года специальное предложение позволило жителям города покупать четыре недели поездок за 79 долларов[45]. При такой стоимости для многих людей такси стало дешевле метро.

Facebook, уже бывшая огромной успешной компанией тогда, когда Гудвин написал о ней в марте 2015 года, продолжила расти и расширять свое влияние, и это сильно бьет по производителям традиционного контента, заставляя их вкладываться в инновации. В августе 2015 года компания Parse.ly, занимающаяся анализом интернет-трафика, выпустила отчет, где видно, что на отслеживаемые ею крупные новостные и информационные порталы через Facebook пришло больше людей, чем через Google и другие поисковики[46]. В марте 2016 года Марк Цукерберг обнародовал десятилетний план развития компании[47], который включал значительные инициативы в области искусственного интеллекта, виртуальной и дополненной реальности и даже самолетов на солнечной энергии (их будут использовать, чтобы открыть доступ в интернет миллионам людей, живущим далеко от телекоммуникационной инфраструктуры).

Как компаниям из этой «неописуемо тонкой прослойки» удалось добиться такого влияния и успеха?

По мнению Гудвина, «мы наблюдаем кое-что интересное»[48].

Гигант выходит к людям

С какой стороны ни взгляни, General Electric – одна из самых успешных компаний США. Ведущая свою историю от прославленного изобретателя Томаса Эдисона и его Edison Electric Light Company, в 1896 году General Electric стала одной из двенадцати компаний, включенных в первоначальный промышленный индекс Доу – Джонса[49]. И она единственная остается в этой группе до сегодняшнего дня. GE отметилась – иногда приходя, иногда уходя – во многих областях, включая выработку электроэнергии, аэрокосмическую и оборонную промышленность, производство пластмасс, здравоохранение и финансы, но в течение всей своей долгой истории она всегда разрабатывала товары для потребителей – от эдисоновских электрических лампочек до радио, телевизоров и бытовой техники.

General Electric одной из первых развернулась в огромную диверсифицированную глобальную корпорацию, добившись в этом превосходных результатов. Она много вкладывала в исследования и разработки, часто сотрудничая с университетами. GE также была одной из первых крупных компаний, которые потратили немало времени и усилий не только на продвижение технологий, но и на повышение квалификации менеджеров. В 1956 году General Electric создала первый специальный корпоративный университет в Кротонвилле, и название этого места стало синонимом профессионализации работы менеджера.

В XXI веке в Кротонвилле и в компании в целом появилась масштабная инициатива по расширению возможностей в маркетинге, предполагающих понимание и последующее удовлетворение потребностей клиентов во всех сферах бизнеса. Обзор 2013 года, посвященный усилиям General Electric в этой области, показал, что самой востребованной способностью компании было «внутреннее создание инноваций в маркетинге»[50].

Так почему же General Electric, чей годовой бюджет НИОКР составляет 5,2 миллиарда долларов[51], которая тратит 393 миллиона на маркетинг только в Соединенных Штатах[52], в 2015 году предпочитает работать через интернет с группой незнакомцев, помогающих придумать и разработать новый товар для потребителей? И почему компания с рыночной капитализацией в 280 миллиардов долларов и с 90 миллионами кассовой наличности просит потенциальных клиентов делать предварительные заказы на несколько сотен долларов задолго до

появления товара?

КУБИКИ ЛЬДА И НЕМНОГО ЗДРАВОГО СМЫСЛА

В 2014 году General Electric и Луисвиллский университет запустили инициативу под названием FirstBuild – «основанное на совместном творчестве сообщество, которое влияет на появление товаров на рынке»[53]. Эта инициатива включает как онлайн-присутствие, так и что-то вроде маленькой фабрики, где есть инструменты и материалы для изготовления опытных образцов.

Алан Митчелл, инженер-проектировщик из General Electric Appliances в Луисвилле, решил использовать FirstBuild как экспериментальный стенд. Он заинтересовался, нельзя ли удовлетворить потребность многих людей в определенном сорте льда.

Обычно кубики льда – просто кусочки замороженной воды различного размера и формы. Но есть еще и жевательный лед, а это уже нечто другое. Его маленькие цилиндрические кусочки пористые и замороженные только наполовину. Такой лед способен впитывать ароматизаторы, а еще его можно жевать, и многим людям это нравится. Илан Брат в статье, опубликованной в Wall Street Journal в 2008 году, утверждал, что «жевательный лед разлетается как горячие пирожки»[54]. Сотрудники сети быстрого питания Sonic, где такой лед кладут в напитки, обнаружили, что многие клиенты хотят просто лед. Поэтому компания начала продавать кубики льда в любой таре – от чашек до пятикилограммовых пакетов.

Поскольку изготовить жевательный лед намного сложнее, чем просто заморозить воду[55], машины для их производства стоят несколько тысяч долларов, а это слишком дорого для большинства семей[56]. Алан Митчелл хотел увидеть, сможет ли сообщество FirstBuild спроектировать и сделать опытный образец машины для домашнего изготовления жевательного льда, и в 2015 году был объявлен онлайн-конкурс.

Победителем стал Исмаэль Рамос, дизайнер из Гвадалахары (Мексика); его проект Stone Cold представлял кубическую машину, хорошо подходящую для кухонных столов, со съемным прозрачным пластиковым ведерком для льда. Рамос получил премию в две тысячи долларов и один из первых рабочих экземпляров своего детища (еще два призера также получили денежные премии и машины для льда).

На экспериментальной фабрике FirstBuild начали изготавливать и дорабатывать опытные образцы машины для

жевательного льда. Все это время сотрудники взаимодействовали и с сетевым сообществом, сформировавшимся вокруг проекта, интересуясь, как, по мнению пользователей, должно выглядеть съемное ведерко для льда, как определить, что оно наполнилось, нужен ли машине совок, и тому подобными вопросами.

НРАВИТСЯ? ТАК КУПИТЕ, ДАЖЕ ЕСЛИ ЭТОГО ПОКА НЕ СУЩЕСТВУЕТ!

Пока шла конструкторская работа, General Electric включилась в другую инициативу, возникшую на стыке маркетинга и исследований рынка. В июле 2015 года она запустила на сайте Indiegogo кампанию по сбору средств на разработку машины для льда под названием Opal. Indiegogo – платформа для привлечения общественного финансирования, или краудфандинга; создатели характеризуют ее как «стартовую площадку для креативных и предпринимательских идей любого типа и масштаба»[57]. Люди, которые обеспечивают финансовую поддержку этих идей, не инвесторы: они не получают за свои деньги долю в собственности либо процент от доходов или прибылей. Тем не менее жертвователям очень часто сулят какие-то выгоды. Например, если они субсидируют фильм, их пригласят на предварительный показ, а если они оплатили создаваемый товар, то могут оказаться среди первых получивших его. Собственно говоря, они заранее заказывают то, чего пока еще не существует и что, вероятно, никогда не появится без их содействия.

Сайт Indiegogo изначально предназначался для частных предпринимателей и мелких фирм, не имеющих доступа к финансированию для реализации своих идей, но к середине 2015 года крупные компании стали обращаться к нему, чтобы проверить спрос на потенциальные товары. В случае кампании с машиной для льда General Electric и FirstBuild просили жертвователей внести 399 долларов (позднее взнос увеличился до 499 долларов); целью было собрать 150 тысяч долларов. За несколько часов кампания привлекла вдвое больше средств[58], а через неделю сумма превысила 1,3 миллиона[59]. К моменту закрытия в конце августа 2015 года кампания собрала на Indiegogo более 2,7 миллиона долларов[60], попав в десятку самых популярных. В итоге, прежде чем поступить в широкую продажу, продукт в течение последних трех месяцев 2016 года сначала был отправлен более чем пяти тысячам клиентов, заказавших его заранее[61]. Компанию General Electric не особо

интересовали деньги от предварительных заказов – ей очень нужно было изучить рынок.

General Electric обнаружила новый способ подключения к множеству умов, которым не надо платить за работу, а заодно исследовала рынок для нового продукта.

Машина. Платформа. Толпа

Три описанных примера – победа AlphaGo над лучшими игроками мира, успех компаний нового типа вроде Facebook и Airbnb, не обладающих традиционными активами, и использование GE мудрости толпы для помощи в проектировании и выводе на рынок продукта – иллюстрируют три масштабные тенденции, которые в корне меняют мир бизнеса.

Первая тенденция включает быстрорастущие и расширяющиеся возможности *машин*, что подтверждается неожиданным появлением нового лучшего игрока в мире – AlphaGo.

Вторая тенденция была выявлена в ходе наблюдений Гудвина за недавно возникшими крупными и влиятельными молодыми компаниями, которые мало напоминают прежних лидеров в своих областях и уже побеждают их. Такие выскочки – это *платформы*, и они – серьезный вызов традиционному бизнесу.

Третья тенденция, представленная нетрадиционным процессом разработки машины для льда Opal, – проявление *толпы*. Этим словом принято называть тот поразительный объем знаний, опыта и энтузиазма, что распределен по всему миру и доступен онлайн.

Потрясения и изменения в экономике, от взлета миллиардных стартапов Кремниевой долины до заката или реорганизации тяжеловесов из списка Fortune 500, могут выглядеть хаотичными и ничем не обусловленными. Однако явления, о которых мы говорим в книге – машины, платформы и толпа, – основаны на принципах экономики и других научных дисциплин. Применять эти принципы не всегда просто, однако в определенном смысле хаос становится путем к порядку, а сложность оборачивается простотой. Наша цель в книге – показать правильную точку зрения.

ПРЕДСТОЯЩАЯ РАБОТА: ТРИ ИЗМЕНЕНИЯ БАЛАНСА

Во всех компаниях и областях промышленности машине, платформе и толпе соответствуют противостоящие им и одновременно дополняющие их вещи. В случае машинного интеллекта это человеческий *разум*. Бухгалтеры с их ведомостями, инженеры с программным обеспечением для проектирования и рабочие у конвейера, похожие на роботов, – все это примеры совместной работы разума и машины.

Платформам соответствуют *продукты* – другими словами, товары и услуги. Поездка по городу – это продукт (услуга), в то время как Uber – платформа, которую люди используют для доступа к нему. То же самое верно для аренды жилья и Airbnb или для новостей и Facebook.

Толпе противостоит *ядро* – накопленные в компании и во всех связанных с ней коммерческих структурах знания, процессы, опыт и возможности. Ядро General Electric Appliances проектирует, производит и выводит на рынок холодильники и печи; ядро NASA строит космические корабли и пытается понять Вселенную; возможности ядра Microsoft включают разработку операционных систем и приложений.

Нет, мы не хотим сказать, что разум, продукты и ядро устарели или скоро устареют. Такое заявление было бы абсурдным. Напротив, мы раз за разом демонстрируем, что возможности человеческого разума, качественные товары и услуги и хорошо налаженные структуры организации по-прежнему важны для преуспевания бизнеса. Однако мы попытаемся убедить вас, что вследствие недавних изменений в технологиях компаниям пришла пора переосмыслить баланс между разумом и машинами, продуктами и платформами, ядром и толпой. В каждой паре за последние несколько лет второй, более современный элемент стал намного более эффективным, поэтому нужно взглянуть на него свежим взглядом. Понимание того, когда, где, как и почему машины, платформы и толпы приносят пользу, дает ключ к успеху в современной экономике. Цель книги – помочь вам разобраться в этих вещах, ведь понять их не просто важно, а жизненно важно.

ПОЧЕМУ СЕЙЧАС?

Мы убедительно продемонстрировали, насколько быстро сегодня движется вперед технический прогресс, и обрисовали некоторые его экономические последствия в предыдущей книге «Вторая эра машин: работа, прогресс и процветание в эпоху новейших технологий»[62]. После публикации нам стали задавать вопросы, и одним из самых распространенных был такой: «Когда началась новая эра?» Это серьезный вопрос, и ответить на него удивительно трудно. Цифровые устройства есть у нас уже больше полувека, а почти все революционные изменения, описанные нами в предыдущей книге, случились не так давно. Так когда же началась вторая эра машин?

Нам кажется, что это происходило в два этапа. Первым из них

можно назвать время, когда цифровые технологии начали оказывать влияние на мир и взяли на себя большое количество рутины вроде обработки платежных ведомостей, сварки корпусов автомобилей и отправки счетов клиентам. В июле 1987 года Роберт Солоу, экономист из Массачусетского технологического института, который позже в том же году получил Нобелевскую премию за работы по теории экономического роста, написал: «Вы можете видеть наступление эры компьютеров повсюду, но на показателях производительности это не отразилось»[63]. К середине 1990-х его слова уже не соответствовали действительности; производительность стала расти намного быстрее, чем раньше, и большое количество исследований – часть из них была проведена Эриком[64] и его коллегами – показали, что главной причиной этого стали компьютеры и другие цифровые технологии. Таким образом, мы можем датировать начало первого этапа новой эры серединой 1990-х.

Точку отсчета для второго этапа, который, по нашему мнению, мы сейчас наблюдаем, установить труднее. Это время, когда в реальном мире начали появляться технологии из научной фантастики – фильмов, книг и секретных исследовательских лабораторий. В 2010 году Google неожиданно объявила, что по американским дорогам безо всяких аварий передвигается множество полностью автономных машин. В 2011 году суперкомпьютер Watson, созданный IBM, обыграл двух чемпионов в телевизионной викторине Jeopardy! К третьему кварталу 2012 года более миллиарда человек пользовались смартфонами[65] – коммуникационные и сенсорные возможности этих устройств знакомы нам по бесчисленным фантастическим фильмам. И, разумеется, три достижения, описанные в начале главы, также случились за последние несколько лет. Как мы увидим далее, помимо этих в тот период произошло немало других прорывов. И они были не исключениями, а, напротив, провозвестниками серьезных изменений в бизнесе, которые объясняются как значительными технологическими инновациями, так и фундаментальными экономическими принципами.

Второй этап новой эры значительно отличается от первого. Сегодня мы видим, что технологии могут делать многое, что, как нам раньше казалось, нельзя запрограммировать или назвать рутиной, например: побеждают в игре го, точно диагностируют болезни, естественным образом взаимодействуют с людьми, участвуют в творческой работе, такой как написание музыки или проектирование предметов. За последние несколько лет они помогли изжить парадокс Полани и прочие ограничения, стоявшие на пути к новым территориям. Машины не просто

аккуратно выполняют закодированные инструкции, данные им людьми-программистами[66], – они учатся самостоятельно решать задачи. Все это невероятно расширяет рамки того, с чем теперь способна справиться машина.

Кроме того, у сотен миллионов людей сегодня постоянно под рукой мощные и универсальные компьютеры. Это смартфоны и другие гаджеты, которые распространяются по миру с потрясающей скоростью. К 2015 году, всего через восемь лет после появления iPhone, смартфоны были уже у более чем 40 процентов взрослых людей в двух десятках развивающихся стран, за которыми наблюдает Исследовательский центр Пью[67]. В 2016 году удалось продать примерно 1,5 миллиарда устройств.

Впервые в истории человечества большинство людей в мире стали связаны друг с другом цифровыми средствами и имеют доступ к огромным массивам знаний. Более того, люди снова и снова вносят в эти знания собственный вклад. Еще они могут участвовать в разного рода обменах и сделках, таким образом, в современную глобальную экономику вливаются новые миллиарды участников.

Мы считаем, что важность всех этих изменений трудно переоценить. До недавнего времени доступ к гигантским хранилищам знаний, например к хорошим библиотекам, и продвинутым технологиям связи и обработки информации был ограничен благосостоянием. Он имелся только у тех, кому повезло родиться в обеспеченной семье и развитой стране. Теперь все иначе. И в ближайшие годы в мире будут распространяться все более и более мощные технологии.

И компьютеры, преуспевающие в «нешаблонной» работе, и цифровая связь между людьми – все это явления последних нескольких лет. Вот почему мы считаем подходящей начальной точкой для второго этапа новой эры машин 2010-е годы. Разум и машины, продукты и платформы, ядро и толпа быстро соединились – и посыпались искры. Многие традиционные представления были опровергнуты, а некогда успешные практики оказались устаревшими.

Экскурс в историю

Сто лет назад эпоха пара в промышленности сдавала позиции эпохе электричества. Мы обращаемся к этому периоду, поскольку из него стоит вынести важный урок: многие успешные компании-старожилы (да что там, большинство из них!) не пережили перехода от одного источника энергии к другому. Если бизнес желает развиваться в наступающей цифровой эпохе, он должен понять, что и почему случилось сто лет назад, и сделать важные выводы.

К 1910-м годам экономика Соединенных Штатов Америки стала крупнейшей в мире, обогнав британскую. В значительной степени причиной этого была мощность производственных компаний в США, которые в то время создавали примерно 50 процентов ВВП.

Сначала американские заводы получали энергию из воды, вращавшей колеса, а затем из пара. Примерно в начале XX века еще одним экономически оправданным источником стало электричество. Сначала оно набирало популярность исключительно в качестве эффективной замены паровых двигателей, приводивших в движение машины на большинстве заводов. Однако по мере накопления опыта в работе с новыми технологиями предприниматели начали понимать, что электричество дает и другие преимущества. В 1901 году профессор Колумбийского университета Крокер писал:

> Множество заводов перешли на электрическую энергию, поскольку она позволяет сократить расходы на уголь на 20-60 процентов; однако не экономия вызвала ту невероятную активность в сфере оборудования для электроснабжения, охватившую сегодня всю страну… Те, кто первыми перешел на электроэнергию, обнаружили, что получили экономию сверх той, на которую рассчитывали, что можно назвать косвенной экономией[68].

Поборники новых технологий в конечном счете пришли к выводу, что некоторые традиционные ограничения больше не имеют значения. Источники энергии, став электрическими, могли широко применяться в зданиях, ведь возле них уже не нужно было возводить дымовые трубы и громоздить кучи угля. Теперь вместо одного крупного источника, передававшего энергию каждой машине на фабрике через сложную и легко выходившую

из строя систему валов, шестерен, шкивов и ремней, можно было применять несколько разных источников.

Большинство производителей со временем пришли к определенной форме группового привода: в такой конфигурации на заводе есть несколько крупных электродвигателей, каждый из которых приводит в действие группу машин[69]. Кое-кто стремился пойти еще дальше и говорил об индивидуальном приводе, то есть о возможности оснастить каждую машину собственным электрическим двигателем. В конце концов, в отличие от парового, его можно сделать довольно маленьким без значительной потери мощности.

Разумеется, сейчас смешно представить что-то иное; в действительности многие современные машины имеют несколько встроенных двигателей. Тем не менее идея индивидуального привода была встречена скептически и удивительно долго считалась несерьезной. Специалист по истории экономики Уоррен Дивайн-младший обнаружил следующее:

> Выгоды группового и индивидуального приводов машин обсуждались в технической литературе в течение первой четверти XX века. Между 1895 и 1904 годами эта тема серьезно дебатировалась на собраниях технических обществ; ни об одном из методов нельзя было сказать, что он лучше во всех случаях… Более чем через двадцать лет для многих областей все еще строго рекомендовался групповой привод… Два учебника, напечатанные в 1928 году, разъясняли, что использование такого типа привода оправдано во множестве ситуаций[70].

ЕСЛИ ЭТО ТАК ОЧЕВИДНО, ПОЧЕМУ МЫ НЕ ЗАМЕТИЛИ ЭТОГО ВОВРЕМЯ?

Почему шаги, которые следовало сделать на пути технического прогресса, кажутся очевидными нам, но так трудно давались людям тогда, когда технологии только появлялись? И почему те компании и люди, умные и квалифицированные, которых сильнее всего затрагивали изменения, менее остальных были способны найти правильные шаги?

Исследования в самых разных областях подводят к одному заключению: преуспевающие компании, опытные в своей области, застыли в настоящем состоянии, поэтому не способны увидеть грядущие перемены, разглядеть нереализованный потенциал и

пути эволюции новых технологий. Этот феномен известен под названиями «проклятие знания» и «отклонение в сторону статус-кво»[71], и он затрагивает даже успешные компании с хорошим управлением. Представления об имеющихся процессах, клиентах и поставщиках, квалификации персонала, как и мысли более широкого плана, иногда ослепляют руководство крупнейших компаний в отношении вещей, которые впоследствии кажутся очевидными, например возможностей новых технологий, сильно отличающихся от того, что существует сегодня.

Именно так и было с электрификацией заводов. Тогда проводилось огромное количество исследований, и многие из них подтверждали одну мысль. Вот как сформулировали ее экономисты Эндрю Аткесон и Патрик Кехо: «В начале этого перехода [на электроэнергию] производители не желали отказываться от накопленных знаний и принимать то, что первоначально казалось передовой технологией с очень ограниченным применением»[72], [73]. Двое других ученых, специалисты по истории экономики Пол Дэвид и Гэвин Райт, установили, что основной причиной того, почему компании так медленно переходили на электричество, была «необходимость организационных и, главное, концептуальных изменений в методах, которыми определяются и структурируются задачи и продукты»[74]. Примеры таких концептуальных изменений – сборочные линии, конвейеры и мостовые краны. Они были необходимы, чтобы полностью раскрыть потенциал электроэнергии, невообразимый для многих крупных и успешных компаний эпохи пара.

ЭЛЕКТРОШОК

Клейтон Кристенсен стал «звездой» в сфере бизнес-обучения благодаря тому, что выявил, насколько часто подрывные технологии[75] сбивают «высоко летящие» компании. Электрификация была одной из самых подрывных технологий в истории: в первые десятилетия XX века она привела к чему-то вроде массового вымирания промышленных компаний в Соединенных Штатах Америки.

В начале того века в США доминировали так называемые промышленные трасты. Эти крупные компании появились в результате слияния; их владельцы делали ставку на преимущество за счет масштабов в производстве, закупках, распространении, маркетинге и прочем. Некоторые создатели трастов также надеялись сделать свои компании такими

большими, чтобы те стали монополиями и получили возможность единолично устанавливать цены. По результатам исследования, опубликованного в 1904 году, тогда в США насчитывалось более трехсот таких трастов[76].

В то время казалось, что промышленным трастам предстоит еще долго доминировать на рынке. У них имелся достаточный капитал, ими управляло первое поколение профессиональных менеджеров, и они не чурались новых технологий. Трасты легко научились пользоваться телеграфом и доставлять товары по железной дороге, владельцы заводов охотно переходили от технологий эпохи пара к электроэнергии. Однако с массовым распространением электрификации всех ресурсов и возможностей трастов не хватило, чтобы удержаться наверху, а иногда и в бизнесе.

По данным исследования, проведенного экономистом Шоу Ливермором и опубликованного в 1935 году, свыше 40 процентов промышленных трастов, появившихся между 1888 и 1905 годами, исчезли в начале 1930-х. Еще 11 процентов «хромали, а в их документации смешивалось хорошее и плохое… В целом неудовлетворительные результаты наблюдались в годы непосредственно перед исследованием»[77]. Из выживших трастов большинство значительно уменьшились в размерах. Работа Ричарда Кейвза и его коллег по изучению сорока двух производственных компаний, которые считались доминирующими в 1905-м и продолжали существовать в 1929 году, показала, что их средняя доля на рынке уменьшилась на треть, с 69 до 45 процентов[78].

Эти и другие исследования позволяют предположить, что в XX веке конкурентная обстановка в промышленности США стала скверной и к концу 1920-х многие компании оказались выбитыми со своих ранее прочных позиций. Было ли это хотя бы отчасти следствием электрификации? На наш взгляд, да. Ясно, что она сделала заводы более производительными по сравнению с теми, что работали по старинке. Однако причиной существенного прироста эффективности стала не простая замена паровых машин электродвигателями, а перестройка производственного процесса. Рационально электрифицированные заводы – те, где двигатели имелись у каждой машины, где появились сборочные линии, конвейеры, мостовые краны и тому подобные новшества, – были грозным оружием в любом конкурентном противостоянии. Такие предприятия могли производить больше с меньшими затратами, что позволяло владельцам продавать товары по более низким ценам и с большей гибкостью, чем конкуренты, и заполнить рынок своей продукцией. Мы также знаем, что не все заводы

можно было электрифицировать рационально. Некоторые компании и их руководители видели потенциал в индивидуальном приводе и приветствовали его, в то время как другие обсуждали этот вопрос десятилетиями. Из всего вышеперечисленного мы делаем вывод, что заводы, быстро перешедшие к использованию новых технологий, прямо причастны к гибели многих старых трастов.

Масштабная встряска в американской промышленности в начале XX века имела много причин, включая Первую мировую войну и «крестовый поход» президента Тедди Рузвельта против монополий, но одним из основных объяснений того, почему так много крупнейших компаний погибло или оказалось в сложном положении, было «поражение электричеством».

Владельцы заводов, которые считали его всего лишь улучшенным источником энергии, упустили из виду главное и лишь спустя время поняли, что отстали от конкурентов. Предприятия старого типа все еще могли производить чудесные товары, эффективно их рекламировать и продавать через хорошо налаженные системы продаж лояльным клиентам. Однако если на заводах не было рациональной электрификации, в конечном счете они уходили из бизнеса, поскольку не могли держать низкие цены, выводить продукт на рынок так же быстро, как конкуренты, и не были способны легко переключаться с одной линейки продуктов на другую. Они просто стали неконкурентоспособными, несмотря на то что (или, вернее сказать, из-за того что) делали в точности то же, что раньше приводило их к успеху.

УНИВЕРСАЛЬНАЯ МАШИНА

Сегодня мы наблюдаем ранние стадии нового промышленного потрясения, причем более широкого и масштабного. Трудно вспомнить какую-нибудь значительную компанию в любой сфере рынка, которую не затронула бы накатывающаяся технологическая волна. В новую эпоху успешными будут те компании, что объединяют в себе разум и машины, продукты и платформы, ядро и толпу, причем делают это совершенно не так, как большинство современных предприятий. Владельцы бизнеса, которые не берутся за преобразования, предпочитая поддерживать нынешнее технологическое и организационное состояние, делают тот же выбор, что и трасты, решившие полагаться на пар или групповой привод. И судьба их ждет такая же.

Наша цель в этой книге – помочь вам увидеть, где в вашей компании имеются «паровые машины» или «групповые приводы» (с поправкой на реалии начала XXI века), и понять, как заменить их чем-то, что позволит вам воспользоваться технологиями сегодняшнего и завтрашнего дня.

Коротко о книге

Эта книга – путеводитель по миру, создаваемому новыми машинами, платформами и толпами. Разумеется, ее нельзя назвать законченной и исчерпывающей. Мир бизнеса всегда был и будет изменчив, а во время коренных преобразований, таких как те, что мы видим сегодня, он оказывается еще более нестабильным, чем обычно. Так что мы не претендуем и никогда не претендовали на то, что нашли окончательные и полные ответы на вопросы бизнеса, поскольку технологические изменения все больше охватывают экономику и общество. На изменение баланса между разумом и машиной, продуктом и платформой, ядром и толпой, которые мы описываем, уйдут годы, и сейчас еще неясно, каковы их конечные точки и траектории.

Хаос рождает новые возможности. Из истории, предыдущих исследований, недавних примеров и собственных работ мы знаем достаточно, чтобы утверждать, что некоторые вещи, в которых мы уверены, одновременно точные и ценные. Как вы увидите далее, множество таких выводов основываются на законах экономики, а к этой науке в своей работе мы обращаемся чаще всего.

Почему? В 1870 году австрийский экономист Карл Менгер дал хороший ответ на этот вопрос: «Экономическая теория связана… с условиями, в которых люди участвуют в рациональной деятельности, направленной на удовлетворение их потребностей»[79]. Экономика изучает, как организации и люди понимают и формируют окружающую среду и будущее, а также что происходит, когда люди собираются и обмениваются продуктами, услугами и информацией для достижения своих целей. Эта дисциплина развилась в огромную фундаментальную область знаний, что делает ее хорошим базисом для книги о том, как машины, платформы и толпа потрясают устои общества.

Впрочем, мы не можем опираться только на экономику. Явления, которых мы касаемся, слишком масштабны для одной дисциплины и требуют привлечения многих наук. Поэтому мы также будем обращаться к технике, информатике, психологии, социологии, истории, теории управления и другим областям знаний. Захлестнувший нас технологический вал поднялся недавно, но у этих событий богатое и интересное прошлое, так что мы будем обращаться к истории при описании того, что происходит сейчас и что может произойти завтра.

Свой рассказ мы поделили на три части. В первой говорится о соединении умов и машин, во второй – о продуктах и платформах, а в третьей – о ядре и толпе. Общий ход

рассуждений в каждой части одинаков: поскольку второй элемент каждой пары в последние годы становится все мощнее и обширнее, сейчас жизненно важно переосмыслить, как лучше всего удержать их вместе.

Часть I показывает, как новые принципы взаимодействия разума и машин быстро меняют способы, с помощью которых бизнес осуществляет наиболее важные *процессы*. Часть II демонстрирует, как инновационные компании сочетают продукты и платформы, чтобы трансформировать свои *предложения*. В части III мы говорим, что ядро и толпа меняют вид и методы работы *организации*.

Во вступительной главе каждой части мы возвращаемся к первому этапу новой машины и описываем как существовавшее положение вещей, так и ранние признаки перемен. Эти главы показывают, что примерно двадцать лет назад установилось стандартное партнерство между разумом и машинами, продуктами и платформами, ядром и толпой. Они также дают понять, где такое партнерство начинает испытывать напряжение по мере развития технологий и накопления опыта.

В оставшихся главах каждой части мы анализируем то, что видели и узнали за последние годы применительно к каждой из трех пар противопоставленных друг другу, но и взаимодополняющих вещей. Мы демонстрируем сегодняшнюю и завтрашнюю мощь машин, платформ и толпы. Внутри каждой части главы расположены по мере возрастания фантастичности технологий. Мы описываем всё более нестандартные разработки, инновации и модели бизнеса. Итоговая глава в каждой части поднимает вопросы о том, могут ли компьютеры быть творческими, сведется ли вскоре вся экономика к услугам по требованию и стоит ли считать компании как таковые вымирающим видом[80].

Каждая глава в книге заканчивается коротким разделом с основными выводами и практическими рекомендациями. Эта книга не учебное пособие, мы не излагаем в ней подробные сценарии того, как преуспеть, делая бизнес с машинами, платформами и толпой. У нас есть подозрение, что авторы, создающие такие сборники сценариев, обманывают либо себя, либо своих читателей. Сейчас в мире происходит слишком много перемен и слишком много накопилось неопределенности. В самом деле, даже если можно было бы написать такую «книгу рецептов», мы все равно не сумели бы дать кому-нибудь конкурентное преимущество через понимание глубинных сил и работоспособных принципов. Так что лучше мы будем заканчивать главы резюме из основных идей, а заодно добавим

вопросы, чтобы вы могли поразмыслить над применением этих идей в своей организации.

Часть I. Разум и машина

Глава 2. Неприятная правда обо всех нас

> *Предназначение этих новых машин состоит скорее в замене человеческих суждений на всех уровнях, кроме довольно высокого, чем в замене энергии и сил человека энергией и силами машины.*
>
> *Норберт Винер[81], 1949 г.*

Примерно двадцать лет назад мировой бизнес принял разделение труда между человеком и машиной, что казалось весьма разумным. Машины взяли на себя вычисления, ведение документации и работу с данными. Это позволило людям сосредоточиться на принятии решений и оценке результатов, чаще использовать творческие силы и интуицию и взаимодействовать с другими людьми, чтобы решать проблемы и заботиться о клиентах.

От бумажных залежей до стандартного партнерства

Такой подход получил настолько широкое распространение, что сейчас трудно вспомнить канцелярскую работу прежней эпохи, когда бумаги между сотрудниками и отделами приходилось возить на тележках. Однако и сегодня существует страшный пережиток тех времен: там, где в подземельях Управления кадровой службы США в условиях кошмарной неэффективности «разрабатываются» бумажные залежи[82]. Назначение этой инстанции – осуществлять необходимые административные действия, когда какой-либо федеральный служащий уходит на пенсию. Поскольку работа здесь не была компьютеризирована, ею занимаются 600 сотрудников, которые сидят в помещении размером с супермаркет, заполненном высокими шкафами с досье. По причудливому стечению обстоятельств оно находится под землей, на глубине 60 метров, в бывшей известняковой шахте. В 1977 году выполнение всей бумажной (в буквальном смысле слова) работы, которую нужно было проделать в случае ухода на пенсию одного служащего, в среднем занимало 61 день. Сегодня, поскольку процедуры не изменились, это по-прежнему занимает 61 день. В штате Техас, где работу с документами перенесли на компьютеры, ту же самую задачу выполняют за два дня.

Разумный план преодоления бумажной волокиты в мировом масштабе предложили в 1993 году Майкл Хаммер и Джеймс Чампи в книге «Реинжиниринг корпорации»[83]. Эта книга пользовалась невероятным успехом. Было продано более двух миллионов экземпляров, а журнал Time назвал ее одной из двадцати пяти наиболее значительных книг о бизнесе[84].

Основной посыл Хаммера и Чампи состоял в том, что компании должны представлять себя по-другому – не выполняющими задачи внутри отделов, скажем закупку сырья в рамках отдела закупок, а ведущими бизнес-процессы, которые последовательно проходят через отделы, например принятие, сборка и отправка заказа клиенту. Сейчас это звучит банально, но в то время считалось новым и важным. Питер Друкер, один из главных бизнес-авторитетов XX века, сказал тогда: «Реинжиниринг – это что-то новое, и это именно то, что нужно сделать»[85]. Такой подход, как правило, позволял выявить множество ненужных операций, которые можно было убрать, или, как говорили Хаммер и Чампи, «уничтожить».

Реинжиниринг бизнес-процессов ускорился в середине 1990-х благодаря двум новым вещам: корпоративным информационным системам и интернету. До появления корпоративных систем[86] компании пользовались множеством компьютерных программ, большей частью между собой не связанных. Чем крупнее была компания, тем большей оказывалась неразбериха. Корпоративные системы позволили заменить эту мешанину единым большим программным объектом[87], разработанным специально для выполнения конкретного множества универсальных бизнес-процессов. Такое ПО можно было купить «в стандартной комплектации» у поставщиков вроде SAP и Oracle, а потом настроить и подогнать в нужной степени под интересы конкретного пользователя.

Корпоративные системы быстро стали популярными; по одной оценке, к 1999 году свыше 60 процентов компаний из списка Fortune 1000 стали пользоваться хотя бы одной из таких систем[88]. Они могли быть весьма дорогостоящими и требовали много времени для установки и поддержания, но в большинстве случаев выполняли свою работу. Эрик и его коллеги Синан Арал и У Дон-джун, например, установили, что компании, начавшие пользоваться новыми системами, значительно улучшили производительность труда, оборачиваемость запасов и использование активов[89].

С появлением интернета доступ к системам, сравнимым с корпоративными, получили и отдельные пользователи – с помощью своих компьютеров, а позднее планшетов и телефонов.

Всемирная паутина появилась в 1989 году[90], когда Тим Бернерс-Ли разработал набор протоколов, позволяющих фрагментам контента, например тексту и изображениям, связываться друг с другом; тем самым он воплотил концепцию гипертекста, впервые описанную ученым и инженером Вэниваром Бушем в 1945 году (предложившим использовать микропленку) и первопроходцем компьютерных технологий Тедом Нельсоном, чей проект Xanadu[91] так и не был реализован.

Интернет быстро превратился из чисто текстовой сети в систему, способную работать с изображениями, звуками и прочими видами данных. Это мультимедийное чудо, удобное в навигации, возможности которого были намного больше, чем у всего существовавшего ранее, повсеместно распространилось в 1994 году, когда компания Netscape выпустила первый коммерческий веб-браузер, названный Navigator[92]. (Одним из основателей Netscape был Марк Андриссен, в то время 22-летний программист, работавший над первыми веб-браузерами. В главе 11 вы узнаете о нем больше.) Это совпало с коммерциализацией интернета, которым ранее пользовались преимущественно ученые[93].

Сеть дала возможность вывести бизнес-процессы за пределы четырех стен компании и даже достучаться до потребителя; этот тренд стал известен под названием интернет-торговли (или электронной торговли). Люди начали использовать сеть не только для того, чтобы искать и изучать продукты, но и чтобы заказывать и оплачивать их. Такое сочетание эффективности и удобства не могло не повлиять на бизнес. Всего через десять лет после запуска Netscape Navigator электронная торговля составляла 10 процентов всех розничных продаж, если не считать продукты питания и автомобили, в Соединенных Штатах[94].

За два десятилетия корпоративные системы и интернет все больше и больше способствовали развитию бизнес-процессов, помогая делать рутинные вещи: отслеживать сделки и сальдо на счетах, определять правильное количество и время поставки сырья, отправлять чеки работникам, предоставлять клиентам возможность выбирать и оплачивать товары и тому подобное.

ЕСЛИ НАМ СЛЕДУЕТ ПОЛАГАТЬСЯ НА СВОЕ СУЖДЕНИЕ…

Чем же сотрудникам занять то время, которое освободилось у них благодаря корпоративному ПО и интернету? Хаммер и Чампи в «Реинжиниринге корпорации» дали четкий ответ: по мере того как компьютеры все больше берут на себя рутину, людям следует

заняться оценкой и вынесением суждений. «Реинжиниринг исключает не только непродуктивные затраты, но и работу, которая не добавляет ценность: бо́льшую часть проверок, сверок, ожиданий, отслеживаний… Процесс после реинжиниринга требует от исполнителей расширенных полномочий. Они должны думать, взаимодействовать, применять здравый смысл и принимать решения»[95].

Эта цитата отражает широко распространенное мнение, что даже в мире, полном компьютеров, программ и сетей, люди остаются ценными благодаря способности мыслить неалгоритмически. Большинство из нас согласны с тем, что, если бы наши навыки исчерпывались умением выполнять рутинные задачи, мы уже остались бы без работы, поскольку компьютеры делают это намного лучше. И большинство из нас согласны с тем, что мы способны на большее, чем цифровые технологии, сколь бы мощными и дешевыми они ни становились благодаря действию закона Мура.

Десятилетия исследований подтвердили идею: люди мыслят двумя разными способами. Это фундаментальное открытие принесло Нобелевскую премию Даниэлю Канеману, который вместе с Амосом Тверски стал пионером поведенческой экономики[96]. Работа Канемана и его коллег показала, что у всех нас есть два режима мышления, названные Системой 1 и Системой 2[97]. Система 1 быстрая, автоматическая, древняя с эволюционной точки зрения, требующая малых усилий; она тесно связана с тем, что мы называем интуицией. Система 2, наоборот, медленная, относительно недавно возникшая, нуждающаяся в сознательном приложении значительных усилий. Как писал Канеман в своей книге «Думай медленно… решай быстро»[98]:

> Система 1 срабатывает автоматически и очень быстро, не требуя или почти не требуя усилий и не давая ощущения намеренного контроля.
>
> Система 2 выделяет внимание, необходимое для сознательных умственных усилий, в том числе для сложных вычислений. Действия Системы 2 часто связаны с субъективным ощущением деятельности, выбора и концентрации[99].

Обе системы со временем способны становиться лучше. Систему 2 можно отточить, пройдя курс математики или логики, в то время как Система 1 совершенствуется более естественным и обобщенным способом: нужно просто жить своей жизнью и наблюдать за происходящим вокруг. Пожарные, например, развивают способность ощущать, как огонь распространяется по

зданию; у менеджеров по персоналу после интервьюирования множества кандидатов появляется чутье на хороших сотрудников, а игроки в го становятся мастерами, обдуманно играя партию за партией. Конечно, обе системы можно и следует улучшать одновременно. Патологи (медицинские специалисты, диагностирующие определенные болезни) оттачивают свои навыки, одновременно изучая биохимию и наблюдая множество примеров больных и здоровых тканей. Совершенствование часто бывает глубже и происходит быстрее, когда мы понимаем его принципы и можем проиллюстрировать их убедительными примерами.

Ведущий стиль в бизнес-обучении сочетает эти две системы. Студенты бизнес-школы оттачивают навыки Системы 2, проходя курсы бухгалтерского учета, финансов и микроэкономики. Но они также обсуждают множество практических примеров из области предпринимательства, руководства, этики и прочего, чтобы сделать тоньше свою интуицию и способность выносить суждения – то есть умения Системы 1. Многие курсы MBA комбинируют эти подходы. Аналогично обстоит дело в медицинских и юридических учебных заведениях.

Давно известно и доказано, что склонности разных людей к Системе 1 и Системе 2 весьма различны. Кто-то превосходно решает уравнения и разгадывает головоломки, но ему не хватает интуиции и смекалки. Другой не в силах понять арифметику, но отличается замечательным чутьем.

В ситуации, когда технологии распространяются все шире, люди, склонные к Системе 1, отнюдь не оказываются в невыгодном положении. Напротив, они получают преимущество: компьютер делает всю логическую, алгоритмическую работу, а они освобождаются для того, о чем писали Хаммер и Чампи, – для вынесения суждений, принятия решений и взаимодействия с другими людьми; для того, чтобы искать возможности и заботиться о клиентах.

Нам кажется, что в бизнес-сообществе сегодня доминирует Система 1. Бывшие топ-менеджеры пишут книги под названиями вроде «Из самого нутра»[100] и «Трудный выбор»[101], [102]. Слово «технократ» стало ругательством, оно обозначает руководителя, зациклившегося на данных и не готового принять сложность реального мира. В вышедшей в 2010 году книге «Переосмысление MBA: бизнес-обучение на распутье» (Rethinking the MBA: Business Education at a Crossroads) одной из важнейших неудовлетворенных потребностей программ MBA называется умение задействовать суждения и интуицию в запутанных неструктурированных ситуациях[103]. Аргументация там была та

же, что и в «Реинжиниринге корпорации»: надо дать людям возможность учиться использовать интуицию и суждения, чтобы принимать толковые решения, раз уж компьютеры взяли на себя расчеты и делопроизводство. Мы наблюдали такое разделение труда между разумом и машиной настолько часто, что назвали это «стандартным партнерством».

…ТО ЛУЧШЕ ДЕЛАТЬ ЭТО НЕ ТАК СКВЕРНО, КАК СЕЙЧАС

Стандартное партнерство кажется хорошей идеей, но иногда его результаты далеки от совершенства. Часто выходит лучше, если вообще избавиться от человеческого фактора, даже когда речь идет об опытных специалистах, и опираться исключительно на числа и формулы.

Этот вывод кажется противоречащим здравому смыслу и, по вполне очевидным причинам, даже неприемлемым. Нам понадобится тщательное обоснование. Перед тем как заняться им, мы хотим подчеркнуть, что Система 1 вовсе не бесполезна в бизнесе. Отнюдь нет. Далее вы увидите, что человеческая интуиция, способность давать оценку и быстро принимать решения все еще играют в бизнесе важнейшую роль. Самые успешные компании используют эти качества нестандартными, гениальными способами – теми, что указывают на возможность лучшего партнерства между разумом и машиной.

Сначала нам нужно продемонстрировать кое-какие слабости Системы 1. Давайте рассмотрим несколько новаторских исследований, которые показывают ограниченность оценочного суждения и интуиции даже у опытных людей.

• Профессор социологии Крис Снейдерс на основании информации о 5200 закупках компьютерного оборудования, сделанных голландскими компаниями, построил математическую модель, определяющую соответствие каждой сделки бюджету, своевременность поставки и удовлетворенность покупателей[104]. Затем он использовал эту модель, чтобы предсказать результаты ряда других сделок, совершенных в нескольких различных областях, после чего попросил группу менеджеров, специализирующихся на закупках именно этих вещей, дать прогнозы о том же наборе сделок. Со своей моделью Снейдерс обошел специалистов, даже тех, что считались профессионалами. Он также обнаружил, что опытные менеджеры в прогнозах не превзошли новичков и что в целом результаты экспертов в их собственной области не выглядели лучше, чем результаты в

других отраслях.

• Профессор экономики Орли Ашенфельтер построил простую модель всего на четырех общедоступных переменных, касающихся погоды, чтобы успешно предсказывать качество бордоских вин и цену на них задолго до того, как они будут готовы к употреблению. Сложилось так, что на стоимость таких молодых вин существенно влияет мнение квалифицированных экспертов, но Ашенфельтер писал, что «одним из наиболее интересных моментов [в исследованиях вроде этого] является роль, которую оно играет… Есть подтверждения, что мнение экспертов не связано с основными качествами вина… Это естественным образом приводит нас к вопросу, ответа на который у нас нет, о том, что же определяет востребованность мнения экспертов»[105].

• Эрик работал с Линн Ву[106] (ныне профессором в Уортонской школе бизнеса) над созданием простой модели, предсказывающей объем продаж жилой недвижимости и цены на нее. Исследователи использовали данные Google Trends, в которых сообщалось, насколько часто в каждом из пятидесяти штатов США ежемесячно в поиске используют запросы вроде «агент по недвижимости», «ипотека», «цены на жилье» и тому подобное. Эрик и Ву использовали эту модель, чтобы предсказать будущие продажи жилья, и сравнивали свои прогнозы с теми, что публиковали эксперты из Национальной ассоциации риелторов. Когда появились результаты, оказалось, что модель превзошла экспертов на впечатляющие 23,6 процента. Это демонстрирует, какие возможности открывает статистика Google.

• Еще один проект Эрика был ближе к образованию; в нем разрабатывалась модель в стиле Moneyball[107] для научных кругов[108]. Он работал с Димитрисом Берцимасом, Джоном Зильберхольцем и Шахаром Райхманом (все из Массачусетского технологического института). Целью эксперимента было предсказать, кого зачислят в штат крупнейших университетов. Эрик и коллеги смотрели на данные по ранним публикациям и цитированию работ молодых ученых, а также использовали некоторые понятия теории сетей, чтобы увидеть, чьи труды оказываются самыми эффективными и имеют наибольшее влияние. Модель прогнозировала, какие ученые получат должность в сфере технологических исследований. Результат на 70 процентов совпал с реальными назначениями. В остальных 30 процентах в составленных алгоритмом списках оказались люди, которые в итоге написали больше статей в ведущие научные журналы и чаще цитировались, чем те, что получили должности.

• Исследование Шая Данцигера и его коллег показало, что

израильские судьи чаще предоставляют условно-досрочное освобождение в начале дня и после обеденного перерыва[109]. А вот непосредственно перед обедом, когда они, вероятно, устали или у них снизился уровень сахара в крови, они чаще рекомендуют оставить заключенного в тюрьме. Другое исследование подтвердило, что на судебные решения часто влияют факторы, находящиеся за рамками рассматриваемого дела. Экономисты Озкан Эрен и Наджи Моджан выявили, что в одном штате США судьи, которые были выпускниками известного местного университета, выносили значительно более строгие приговоры сразу после того, как команда их альма-матер неожиданно проигрывала футбольный матч, и эти приговоры были необъяснимо более суровыми для чернокожих обвиняемых[110].

• В округе Броуард штата Флорида детей в программы для одаренных записывают обычно по рекомендациям родителей и учителей[111]. При этом 56 процентов школьников в программах для одаренных – белые, хотя в Броуарде они составляют меньшинство. В первом десятилетии XXI века было принято решение отказаться от субъективного метода и попытаться применить максимально системный и объективный подход. Все дети прошли невербальный тест IQ. Экономисты Дэвид Кард и Лора Джулиано документально подтверждают поразительные результаты этой новации: среди одаренных оказалось на 80 процентов больше школьников-афроамериканцев и на 130 процентов больше испаноязычных.

• Профессора права Тед Ругер и Полин Ким совместно с политологами Эндрю Мартином и Кевином Куинном провели тест, чтобы проверить, может ли простая модель с шестью переменными предсказать решения Верховного суда США на 2002 год лучше, чем группа из восьмидесяти трех известных экспертов[112]. Из привлеченных к эксперименту юристов 38 человек работали помощниками судей Верховного суда, 33 были профессорами права, а шестеро в настоящее время или в прошлом возглавляли юридические факультеты. В среднем представителям этой группы удалось предсказать чуть меньше 60 процентов судебных постановлений. Алгоритм же дал 75 процентов правильных результатов.

Является ли этот список репрезентативным и честным, или мы намеренно, а может, даже неосознанно выбрали случаи, когда человеческое суждение проигрывало алгоритму, оставив без внимания примеры превосходства человека? Впечатляющий объем исследований показывает, что статистика все же на нашей

стороне.

Группа под руководством психолога Уильяма Гроува просмотрела литературу за пятьдесят лет в поисках опубликованных рецензируемых примеров прямых сравнений между клиническими и статистическими прогнозами (то есть сравнений оценок квалифицированных экспертов и прогнозов на основе компьютерного анализа данных) в сфере психологии и медицины[113]. Они нашли 136 таких исследований, которые охватывали всё – от тестирования IQ до диагностики сердечных заболеваний. В 48 процентах этих работ значимой разницы обнаружено не было – иными словами, эксперты в среднем угадывали правильный результат не лучше компьютера.

Гораздо более сильный удар по идее превосходства человека в оценочном суждении нанес тот факт, что в 46 процентах рассмотренных исследований эксперты действовали значительно хуже, чем алгоритм. Это означает, что люди продемонстрировали явное превосходство только в 6 процентах случаев. Авторы пришли к заключению, что почти во всех исследованиях, где люди оказывались лучше, «у специалистов было больше данных, чем у программы»[114]. Как заметил легендарный психолог Пол Мил, который еще в начале 1950-х годов описывал посредственные результаты суждений людей-экспертов:

> В социальных науках не ведутся споры о том, что именно показывает настолько масштабный корпус появившихся недавно качественно разнообразных исследований, ведущихся в едином направлении, одним из которых является это [сравнение статистического и клинического прогнозов]. Когда у вас больше ста работ, прогнозирующих всё – от результатов футбольных матчей до диагностики заболеваний печени, – и при этом вы с трудом можете наскрести полдюжины исследований, где есть хотя бы слабый уклон в пользу клинического прогноза, самое время сделать некий практический вывод[115].

Мы считаем, что этот практический вывод таков: нам нужно меньше полагаться на суждения и прогнозы экспертов.

Все больше и больше американских компаний приходят к тому же заключению. Работая с Бюро переписи населения США, Эрик и Кристина Макэлерен (сейчас профессор Университета Торонто) при изучении репрезентативной выборки из 18 тысяч заводов установили, что переход к принятию решений на основе данных значительно ускорился. Катализатором этого стало активное применение информационных технологий и

значительное улучшение работы компаний, принявших такой подход[116].

Несмотря на убедительные примеры, нам стоит перестать петь дифирамбы алгоритмам и сделать несколько важных оговорок. Прежде всего, чтобы сравнивать человеческое суждение с его математической моделью, нужно иметь такую модель. Согласно парадоксу Полани, это не всегда возможно. Модели нужно тестировать и оттачивать на многочисленных сходных примерах, поскольку каждая из них описывает только какое-то подмножество решений, которые могут принимать люди. Впрочем, общая идея ясна и подтверждается раз за разом: если грамотно создать и испытать модель, то в целом она будет работать так же хорошо, как эксперты, принимающие аналогичные решения (или даже лучше). Тем не менее мы продолжаем опираться на человеческие суждения там, где лучше справляются машины.

Человеческий ум: гениальный, но склонный к ошибкам

Как может компьютер, опирающийся только на Систему 2, то есть на вычисления, производимые с числовыми данными, быть явно лучше, чем человек, который пользуется Системой 2 *и* Системой 1 – глубинными, врожденными, инстинктивно используемыми возможностями мышления, которые есть у всех нас? В конце концов, Система 1 работает довольно давно, она помогла нам выжить и благополучно провела через все препятствия эволюции (ведь мы все еще существуем, и нас уже 7,5 миллиарда[117]). Как она могла нас так подвести?!

Это слишком большой вопрос для одной книги, тем более для одной главы. Но в своей работе «Думай медленно… решай быстро» Канеман дал краткую сводку множества исследований (многие из которых провел сам):

> Поскольку Система 1 работает автоматически и не может быть отключена по желанию, ошибки интуитивного мышления трудно предотвратить. Предубеждений не всегда можно избежать, поскольку Система 2 может просто не знать об ошибке[118].

Если говорить коротко, то Система 1 очень хороша, но склонна к ошибкам. Она часто срезает углы, не любит долгих размышлений и удивительно часто сбивается. Исследователи, работавшие в области экономической психологии и

поведенческой экономики (дисциплины, которую помогал создавать Канеман), выявили большое количество искажений Системы 1 и даже дали им названия. Полный их список навел бы на вас скуку и вогнал в депрессию; в посвященной этой теме книге Рольфа Добелли «Территория заблуждений»[119] 99 глав, а в «Списке когнитивных искажений»[120] в «Википедии» было 175 пунктов, когда мы заглядывали туда в последний раз. Бастер Бенсон, менеджер по продукции софтверной компании Slack, придумал, по нашему мнению, прекрасный способ сгруппировать эти искажения и удержать в голове все связанные с ними проблемы[121].

1. Информационная перегрузка – паршивая вещь, потому мы интенсивно фильтруем входящий поток… [Однако] часть отсеиваемой информации на самом деле полезна и важна.

2. Не понимая чего-нибудь до конца, мы путаемся, поэтому нам свойственно заполнять пробелы в знаниях… [Однако] в ходе этого возникают иллюзии. Иногда мы принимаем за истину додуманные нами подробности и конструируем концепции и истории, которых на самом деле не было[122].

3. [Нам] нужно действовать быстро, чтобы не упустить свой шанс, так что мы всегда спешим с выводами… [Однако] это может иметь неприятные последствия. Некоторые из наших мгновенных реакций и принятых второпях решений оказываются вредными, эгоистичными и контрпродуктивными.

4. Запутавшись, мы пытаемся восстановить в уме важные детали… [Однако] память подкрепляет ошибки. Некоторые из вещей, что впоследствии мы считаем истинными, на самом деле лишь усугубляют вышеназванные проблемы, в результате чего нашим мыслительным процессам наносится больший вред[123].

Мы хотим обратить внимание на еще одну серьезную проблему когнитивных способностей человека: мы не в силах точно узнать, когда Система 1 работает хорошо, а когда нет. Другими словами, у нас слабое представление о собственной интуиции. Мы не знаем, правильно наше мгновенное решение или вынесенное суждение или оно подверглось воздействию одного или нескольких искажений. В этом видится странная параллель с парадоксом Полани: мы также знаем *меньше*, чем способны сказать, в данном случае меньше о результатах работы Системы 1. Вычисления и рассуждения Системы 2 чаще всего можно проверить, но, как указывает Канеман, Систему 1 проверить сложнее, тем более самостоятельно.

Недавние исследования выявили один особо коварный сбой,

связанный с парадоксом Полани: часто Система 1 выдает заключение, а затем просит Систему 2 объяснить его. Психолог Джонатан Хайдт утверждает: «Суждение и обоснование – это два разных процесса»[124]. Вынесение суждений Системой 1 происходит почти непрерывно. Затем каждое из них подтверждается на рациональном и убедительном языке Системы 2[125]. Такая хитрость часто обманывает не только другие умы, но даже тот самый, что ее придумал. Мы часто «говорим больше, чем знаем»[126], как заметили психологи Ричард Несбитт и Тимоти де Камп Уилсон. Характеристики поведения, которые мы называем рационализацией и самооправданием, – не всегда упражнения в отговорках. Это также нечто более фундаментальное, это Система 1 за работой.

В 2006 году Авинаш Каушик и Ронни Кохави, два специалиста по анализу данных, которые в то время работали в Intuit и Microsoft соответственно, придумали акроним HiPPO[127] для обозначения доминантного стиля принятия решений в большинстве компаний. Аббревиатура означает «мнение самого высокооплачиваемого лица»[128]. Нам нравится это сокращение, и мы часто его используем, поскольку оно ярко иллюстрирует стандартное партнерство. Даже если решения принимаются не самым высокооплачиваемым работником, они часто, слишком часто бывают основаны на мнениях, суждениях, интуиции, чутье и Системе 1. Очевидно, что такой подход во многих случаях не срабатывает и что HiPPO часто наносят ущерб.

Вперед, к новому партнерству разума и машины

Как использовать все, что мы узнали о несовершенстве человеческого разума? Как эта информация может привести нас к более эффективному принятию решений? Наиболее очевидный подход – позволить машинам принимать решения в тех случаях, когда они способны это делать. Пусть компьютерные аналоги человеческой Системы 2 с их экспоненциальным прогрессом по закону Мура и огромным потоком входящих данных выдают нам ответы без применения Системы 1. Именно такой подход выбирают все больше и больше компаний.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ «НЕВИДИМАЯ ЭКОНОМИКА»

Насколько нам известно, одним из самых ранних (он появился на заре компьютеризации корпораций) примеров полностью автоматического принятия решений была разработка

кредитного рейтинга, отражающего платежеспособность людей, то есть вероятность того, что они возвратят ссуду определенного размера. Ранее это весьма важное решение традиционно принимали специалисты по кредитованию в филиалах банков, которые оценивали заявления на основе собственного опыта, иногда в сочетании с директивами или инструкциями. Однако Билл Фейр и Эрл Айзек подумали, что машины справились бы лучше. В 1956 году они основали Fair Isaac Corporation и начали вычислять кредитные рейтинги FICO.

Вскоре автоматическая оценка платежеспособности для получения кредита вошла в норму. Издание American Banker сообщало, что к 1999 году «ни один сотрудник не рассматривает просьбы о кредите на сумму в 50 тысяч долларов или меньше – все делает компьютер»[129]. Было подтверждено, что рейтинг FICO и его эквиваленты весьма надежно прогнозируют возврат кредита, а поскольку в последние годы увеличилось количество и разнообразие цифровой информации о людях, эти большие данные стали использоваться для улучшения и расширения кредитных рейтингов.

Их разработчики должны быть осторожны, чтобы не перейти «красную черту» и не начать незаконно отказывать или ограничивать размер кредита людям по географическому, расовому или этническому признаку. Впрочем, в целом эти рейтинги полезны, поскольку дают возможность взять кредит большему количеству человек и позволяют заемщикам уверенно расширять свой бизнес. Есть фактические свидетельства того, что случаев пересечения «красной черты» стало действительно меньше, когда решения о выдаче кредитов стали приниматься преимущественно компьютерами. В 2007 году Федеральная резервная система сообщила, что модель кредитного рейтинга «ограничила возможность совершения незаконных дискриминирующих действий… [и] способна уменьшить вероятность того, что на решения о кредитах будут оказывать влияние личностные характеристики или другие факторы, запрещенные законом, включая расовую или национальную принадлежность»[130].

Сегодня можно увидеть массу примеров полезных, эффективных решений, стопроцентно принимаемых компьютерами. Amazon и другие площадки, занимающиеся торговлей в интернете, генерируют рекомендации для покупателя при каждом посещении сайта, и, хотя многие предложения не попадают в цель, некоторые оказываются вполне интересны. Amazon оценивает, что 35 процентов ее сделок становятся возможны в результате кросс-продажной деятельности, например

после рекомендации других товаров[131]. Цены на авиабилеты и номера в гостиницах постоянно меняются, реагируя на предполагаемое развитие спроса и предложения. Такой подход к ценообразованию, известный как управление доходами, жизненно важен для несметного множества компаний (в главе 8 мы вернемся к этой теме), и очень редко при автоматическом генерировании цен их перепроверяет человек – если такое вообще бывает. Цены на физические товары сейчас тоже часто меняются автоматически. В 2015 году на следующий день после Дня благодарения Amazon и Walmart изменили цены на все товары в США на 16 и 13 процентов соответственно[132].

Сегодня столько решений целиком принимается компьютерами, что экономист Брайан Артур использует понятие «невидимой экономики»[133], имея в виду процесс, при котором сделки происходят без человеческого участия – «масштабно, негласно, комплексно, невидимо и независимо от нас». Постепенно эта автоматическая вторая экономика вторгается в традиционную, в которой есть люди-посредники, и алгоритмы берут на себя то, что делали эксперты и лица, принимающие решения. Поскольку все больше и больше информации переходит в цифровую форму, мир представляет собой изобилие данных, помогающих улучшить принятие решений там, где интуицию можно заменить алгоритмом.

Рекламные агентства уже давно помогают клиентам не только в творческой работе над созданием роликов, но и в определении того, когда и где их нужно показывать, – во время каких телепрограмм, на каких рынках и в какое время они будут лучше соответствовать целям и бюджету рекламы. Для этой работы уже не одно десятилетие используются данные и технологии. Так, агентство в популярном телесериале «Безумцы» (Mad Men) в 1969 году применяет свой первый компьютер, IBM System/360, чтобы эффективнее размещать рекламу (и производить впечатление на клиентов)[134], но все-таки в основном опирается на суждения и решения людей.

Будучи старшим аналитиком во время второй успешной избирательной кампании Барака Обамы в 2012 году, Дэн Вагнер видел, насколько большей точности можно добиться в работе и насколько это выгодно. Вагнер с коллегами составили реестр американских избирателей. С помощью машинного обучения, которое мы обсудим в следующей главе, аналитики создали три индивидуальные оценки для каждого избирателя в реестре: оценку поддержки, прогнозировавшую, насколько вероятна поддержка человеком Обамы (по сравнению с его противником Миттом Ромни); оценку явки, прогнозировавшую вероятность, с

которой человек придет на выборы и проголосует в ноябре; оценку убежденности, или прогноз вероятности того, что он будет более благожелательно относиться к Обаме после его выступления[135].

За долгие годы накопились социально-демографические данные по каждой телепередаче – например, сколько мужчин в районе Денвера в возрасте от 18 до 24 лет смотрят повторы анимационного ситкома «Гриффины» по вторникам в 22:00. Специалисты и компании, покупающие эфирное время для рекламы, традиционно опираются на эту информацию в принятии решений. Если бы у кампании Обамы в 2012 году было намерение донести его обращение до мужчин в возрасте от 18 до 24 лет, живущих в Колорадо, множество компаний и людей посоветовали бы запускать рекламу вечером во вторник во время повтора «Гриффинов».

Подобно большинству других специалистов по закупке рекламного времени, люди в команде Обамы знали, что на такие социально-демографические данные лучше не полагаться, так как они очень неточны. Не исключено, что рекламу увидели бы преимущественно сторонники Ромни или же люди, которые уже приняли решение голосовать за Обаму (что тоже было неподходящим вариантом, поскольку средства расходовались впустую). Опираться на демографию – все равно что полагаться на суждения и оценки, которые на деле немногим лучше догадок. Кто сказал, что к мужчинам в возрасте от 18 до 24 лет можно обращаться как к единой группе или что зрители «Гриффинов» (либо мультфильмов в целом) более восприимчивы к выступлениям Обамы?

Вагнер и его коллеги поняли, что, составив всеобъемлющий реестр избирателей, они уже прошли полпути к более эффективной покупке эфирного времени. С его помощью можно было бы вычислить людей, находящихся в тех двух группах, до которых желательнее всего достучаться: сторонников Обамы, не собирающихся идти голосовать, и колеблющихся избирателей, которых нужно уговорить поддержать Обаму. Первая группа получила название «идите голосовать» (GOTV, get out the vote), вторая – «поддающиеся убеждению». Команда аналитиков обнаружила, что участники этих групп принадлежат к самым разным категориям, поэтому выбор телепередач только на основе демографических сведений не позволил бы обратиться к целевой аудитории. Команда также узнала из более ранних экспериментов, что эти две группы реагируют на разные виды агитации, так что при покупке времени на телевидении необходимо было их дифференцировать.

К 2012 году некоторые рейтинговые компании вышли далеко за рамки использования одних только демографических данных и были в состоянии указать, какие *отдельные люди* их смотрят[136]. Этих-то данных и не хватало Вагнеру и его коллегам. Они предоставили таким компаниям списки GOTV («идите голосовать») и «поддающихся убеждению», а взамен получили информацию о том, сколько людей в каждой группе смотрят ту или иную телепередачу[137]. Это позволило легко определить наилучшее эфирное время – то есть те телепрограммы, которые собирают у экранов больше всего GOTV и «поддающихся убеждению» в расчете на доллар рекламных расходов. Вагнер рассказывал: «Мы пришли к мысли покупать время поздних вечерних программ вроде тех, что крутят на TV Land, хотя это и казалось странным. Они считались в целом невыгодными и потому были дешевы. Но их смотрело множество избирателей, поддающихся убеждению, так что мы купили время»[138].

После выборов Вагнер основал компанию под названием Civis Analytics, которая трансформировала этот подход к покупке эфирного времени в готовый продукт и стала предлагать его рекламодателям. По мнению Вагнера, сейчас самое время продавать такие услуги – в основном по той причине, что у многих компаний есть огромные списки отдельных людей: перспективных клиентов, активных клиентов, людей, возможно, склонных к дополнительным покупкам, и прочих. Он говорил нам: «Если вы продаете дорогие шины, то существует сколько-то людей, желающих потратить уйму денег на дорогие шины, и 90 процентов тех, кому на них наплевать, потому что они не водят машину или склонны экономить. У вас есть вполне пригодное представление о вашей целевой аудитории, но раньше вы не знали наверняка, какие телепередачи она смотрит. Что ж, теперь вам это известно»[139]. Для рекламодателей размещение роликов в телеэфире – важное решение, оно принимается на основе определенных данных, но на него также сильно влияют человеческие суждения. Компания Civis стремится изменить эту ситуацию и сделать покупку рекламного времени в меньшей степени интуитивной и в большей степени рациональной.

Разумеется, даже прекрасно отлаженная система, основанная на данных, далека от совершенства, особенно если она имеет дело с неточной информацией. В 2016 году во время кампании Хиллари Клинтон применялись аналогичные методы, но Клинтон проиграла выборы, в частности, потому, что данные опросов ошибочно показали, что у нее будет большой отрыв в трех штатах Среднего Запада, где она в итоге немного уступила.

Еще одна проблема состоит в том, что лица, принимающие

решение, не всегда правильно ставят конечную цель; Ронни Кохави (один из авторов термина HiPPO) называет это явление критерием общей оценки[140]. Даже если бы группа Вагнера смогла максимально точно выявить преимущество Клинтон в разных штатах, такая цель не была бы правильной. Президент США избирается коллегией выборщиков, а не прямым народным голосованием, следовательно, здесь требуется более тонкая стратегия, зависящая от штата. Аналогичным образом легко измерить количество просмотров страницы сайта или количество кликов, которые обеспечила сетевая рекламная кампания, однако бизнес больше интересуют долговременные продажи, которые обычно максимизируют иначе. Способность тщательно отбирать входные данные и определять правильные показатели работы – ключевой навык для лиц, принимающих решения на основе данных.

КОГДА АЛГОРИТМЫ ВЕДУТ СЕБЯ ПЛОХО

У передачи решений машинам есть вполне реальное неприятное следствие: ошибки и недочеты в алгоритмах могут закрепить или даже усилить некоторые из вредных предрассудков нашего общества. Например, Латания Суини, известный профессор из Гарварда, встревожилась, после того как ввела свое имя в Google. Вместе с результатами появилось объявление:

> Латания Суини. Арестована? 1. Введите имя и штат. 2. Получите доступ ко всей информации. Мгновенные проверки – www.instantcheckmate.com[141]

Такое объявление предполагало, что у нее криминальное прошлое, хотя она никогда не подвергалась задержанию.

Решив исследовать это явление, Суини обнаружила, что поиск по именам, более распространенным среди афроамериканцев (например, Тревон, Лакиша или – да, Латания), с гораздо большей вероятностью приводил к появлению сообщения «Арестована?», чем по именам, чаще ассоциирующимся с белыми (например, Лори или Брендан)[142]. О причинах этого феномена нельзя сказать ничего точно, но Суини дала ему такое объяснение: алгоритм Google, обеспечивающий показ рекламы, заметил, что клики более вероятны, когда объявления связаны с именами, характерными для чернокожих. Это не отражение сознательных дискриминирующих действий людей, размещающих объявления или работающих в Google. Просто алгоритм отражает и усиливает

распространенный в обществе расовый предрассудок, проявляющийся в решениях миллионов людей кликнуть по определенным объявлениям. Аналогичным образом по словам «ученый» и «бабушка», набранным в январе 2017 года в сервисе поиска изображений Google, выдавалось ошеломляющее количество фотографий белых людей.

В статье в Nature Кейт Кроуфорд и Райан Кало отмечали опасность того, «что в ряде контекстов недостатки систем искусственного интеллекта чрезвычайно влияют на группы, которые и без того находятся в невыгодном положении из-за таких факторов, как расовая принадлежность, пол или социально-экономические условия», и подчеркивали, насколько важно при проектировании таких систем учитывать социальные воздействия – как намеренные, так и непреднамеренные[143].

Мы разделяем эту озабоченность и видим в тенденции к алгоритмическому принятию решений как вероятные проблемы, так и благоприятные возможности. Проблемы состоят в том, что такой подход способен укоренить и закрепить несправедливые, опасные и нежелательные искажения. Хуже того, такие искажения могут возникать, несмотря на искреннее желание разработчиков создавать по-настоящему беспристрастные системы, и, вероятно, их будет трудно обнаружить без масштабного тестирования. Любой проект обязательно столкнется с такой проблемой.

Благоприятные возможности состоят в том, что компьютерные системы, как правило, легко поддаются тестированию и улучшению. И если какую-то ошибку однажды исправить, то маловероятно, что она проявится снова. Людям, напротив, крайне трудно разобраться в своих предрассудках (сколько явных расистов и сексистов вы знаете?), не говоря уже о том, сколько труда нужно для их преодоления. Если смотреть на ситуацию реалистично, то для систем, принимающих решение, идеальным не будет ни один стандарт – хоть на основе компьютера, хоть на основе человека, хоть на их сочетании. Любая система, скорее всего, будет содержать искажения и делать ошибки. Так что лучше поставить цель выработать такой подход, который сведет их к минимуму и позволит легко и быстро их исправлять.

ИСПОЛЬЗУЙТЕ РАЗУМ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ – НО ДЕЛАЙТЕ ЭТО РАЗУМНО

Какую роль в принятии решений должны играть люди (и должны ли вообще)? Мы уже знаем об искажениях и ошибках

Системы 1, у нас есть океаны данных и растущие с каждым годом вычислительные мощности, так что можно сделать вывод, что «невидимая экономика» вот-вот вытеснит традиционную, а цифровые аналоги Системы 2 вскоре станут принимать большинство решений. Есть такая старая шутка: в будущем на каждом заводе останется всего два работника – человек и собака. Обязанностью человека будет кормить собаку, а обязанностью собаки – следить, чтобы человек не касался машин[144]. А может, действительно компании завтрашнего станут такими?

Мы так не думаем. Да, у нас есть предрассудки, которых нет у компьютеров. Но у нас есть и сильные стороны, которых лишены машины. Начнем с того, что мы постоянно получаем от своих органов чувств невообразимое количество данных и при этом не занимаемся предварительным отбором – просто вбираем их целиком по мере поступления. Нам трудно слышать только некоторые звуки или видеть только некоторые вещи – даже в течение короткого времени. Компьютеры ведут себя наоборот: они испытывают огромные трудности в сборе разнородных данных или данных, отличных от тех, с которыми им позволили работать конструкторы и программисты.

Эта разница приводит к появлению важной работы для людей – Мил назвал ее «ролью сломанной ноги»[145]. Для иллюстрации своей идеи он придумал такой пример. Некий профессор каждый вторник в течение нескольких лет ходит в кино. Разумеется, компьютер спрогнозирует, что он снова пойдет туда и на следующей неделе. И вдруг в ближайший вторник утром профессор ломает ногу, и гипс на бедре не позволяет ему втиснуться в кресло кинотеатра (пример был придуман в 1954 году). Любой человек мгновенно поймет, что вечер у профессора не задался, но такую догадливость непросто включить в алгоритм компьютера. Существует слишком много различных непредвиденных факторов, влияющих на поведение профессора[146]. Кто бы ни разрабатывал компьютерную систему, он не в силах собрать достаточно данных обо всех факторах, чтобы программа могла их учесть. Единственный способ сделать это – иметь всеобъемлющую модель мира, в отличие от той, что есть у компьютера.

Еще одно огромное преимущество человека – старый добрый здравый смысл. У одних его меньше, чем у других, но у любого из нас здравого смысла неизмеримо больше, чем у самых совершенных компьютеров. Как только мы рождаемся, мы начинаем изучать важные вещи о том, как устроен мир, и исследуем его уверенно и быстро. Однако, несмотря на десятилетия экспериментов, мы всё еще слишком мало знаем о

том, как приобретается здравый смысл, и наши попытки привить его компьютерам до сих пор заканчивались грандиозными провалами (мы поговорим о них в следующей главе).

Таким образом, во многих случаях хорошо иметь под рукой человека, который будет проверять решения компьютера, чтобы убедиться, что они имеют смысл. Томас Дэвенпорт, специалист по аналитике и технологиям, называет такой надзор «взглядом из окна»[147]. Это не просто выразительная метафора. Эти слова произнес его знакомый пилот, который рассказывал, что вполне полагается на приборы самолета, но считает важным иногда самому взглянуть на линию горизонта. Такой подход может быть в высшей степени полезным не только для предотвращения ошибок, но и для сохранения репутации компании.

Сервис Uber познал это на горьком опыте в конце 2014 года. Тогда компания была хорошо известна тем, что временно повышала тарифы в часы интенсивного спроса, хотя многие пользователи считали подобную тактику неприемлемой. Руководство Uber полагало (и мы с ним согласны), что такое ценообразование полезно для баланса спроса и предложения. Алгоритмы компании подталкивали цены вверх, чтобы привлечь к участию больше водителей в те моменты, когда реальное или ожидаемое число свободных автомобилей не соответствовало спросу клиентов.

Практика привела к негативным отзывам о компании, когда в декабре 2014 года в Сиднее выходец из Ирана взял в заложники восемнадцать человек в кафе[148]. Множество людей спешили покинуть опасное место, и некоторые пытались уехать на такси Uber. Компьютерные системы компании в ответ на внезапный рост спроса повысили цены. Многим людям это показалось совершенно неадекватной реакцией на ситуацию, и компанию стали активно критиковать.

Uber обнародовала заявление: «Мы не могли немедленно остановить повышение цен [во время инцидента в Сиднее]. Это наша ошибка»[149]. После того случая компания добавила в программу возможность заблокировать автоматическое повышение цен при некоторых обстоятельствах. Вечером 13 ноября 2015 года исламские террористы произвели серию терактов в Париже. В течение 30 минут после первого из них Uber отменила повышение цен в городе[150], предупредив об опасности всех своих пользователей[151].

Примеры наподобие описанного показывают действенность совместного использования человеческого разума и алгоритмов. Однако если бизнес решится на такое, ему придется быть внимательным. Поскольку мы, люди, так зависим от своих

суждений, так уверены в них и столь самонадеянны, многие из нас (если не большинство) поспешат заблокировать принятое компьютером решение, даже если оно будет лучшим. Но Крис Снейдерс, который исследовал прогнозы о закупках (мы рассказывали о нем ранее в этой главе), обнаружил, что «обычно по правильности решений эксперты, имеющие вспомогательные средства, находятся где-то между компьютерной моделью и экспертами без вспомогательных средств. Поэтому люди действуют эффективнее, если вы даете им модель. Но сама по себе модель все равно работает лучше»[152].

Мы поддерживаем идею о том, что человек должен участвовать в принятии решений, по тем причинам, что описали Мил и Дэвенпорт, но также выступаем за то, чтобы компании «следили за счетом» везде, где возможно. Им следует все время сравнивать эффективность решений компьютера и людей. Если блокирующие действия человека правильнее, чем поведение алгоритма по умолчанию, все идет хорошо. Если же дела обстоят не так, значит, нужно что-то менять, и первым делом стоит уведомить людей об их низком коэффициенте эффективности.

Обратная связь крайне важна, поскольку именно так обучается и улучшается Система 1. Вот что пишут Канеман и психолог Гэри Кляйн: «Вам не следует верить своему чутью. Нужно рассматривать его как важный ориентир, но всегда осознанно и обдуманно оценивать эти предположения, чтобы понять, имеют ли они смысл в данном контексте»[153]. Лучший способ сделать Систему 1 точнее и свести к минимуму ее искажения – показывать ей много примеров и давать обратную связь настолько быстро и часто, насколько это возможно.

ПЕРЕВЕРНИТЕ СТАНДАРТНОЕ ПАРТНЕРСТВО ДЛЯ БОЛЬШЕЙ ЯСНОСТИ

Самый современный метод принятия решений (его только начинают использовать некоторые компании) заключается в переворачивании обычного порядка с ног на голову: не машины предоставляют данные, чтобы человек на их основании принял решение, а суждение человека используется в качестве данных для работы компьютера. Компания Google стала пионером в применении такого метода к найму сотрудников. Это была важнейшая область для компании, поскольку обычный подход там давал плохие результаты.

Когда Ласло Бок был главой отдела по работе с персоналом в Google, он понял, что бо́льшая часть методов, используемых для

отбора новых сотрудников, бесполезна. Его команда стала думать, чем объясняется разница в фактической производительности людей, и обнаружила, что от предварительной проверки рекомендаций она зависит примерно на 7 процентов, от прошлого опыта – на 3 процента, а от результатов бессистемных собеседований, которые по-прежнему широко распространены и начинаются типичными вопросами «Каковы ваши сильные стороны?» и «Пройдемся по вашему резюме?» – всего на 14 процентов. Бок говорил, что проблема с этими собеседованиями состояла в следующем:

> Сложилась ситуация, когда собеседования проводились для того, чтобы подтвердить наше мнение о людях, а не для их истинного оценивания. Психологи называют это предвзятостью подтверждения. На основании ничтожно малого взаимодействия мы неосознанно выносим скоропалительное суждение, на которое значительно влияют наши собственные предрассудки и убеждения. Не сознавая этого, мы переходим от оценивания кандидата к выискиванию подтверждений того, что он соответствует нашему первоначальному впечатлению[154].

В этом случае в действие снова вступает Система 1, которая вносит в принятие важного решения искажения и ошибки.

Итак, как лучше нанимать сотрудников? Компания Google стала в значительной степени опираться на структурированные, формализованные собеседования, которые объясняют более 25 процентов дальнейшей фактической производительности. Процедура состоит из набора заранее определенных вопросов, предназначенных для оценивания, например, общей когнитивной способности человека. Все люди, проводящие собеседования в Google, используют этот подход и в целом задают одни и те же вопросы. Как объяснял Бок, «в итоге мы получили собеседование с согласованными критериями… Интервьюер должен указывать, как действовал кандидат в том или ином случае, каждый уровень выполнения задания четко установлен… Такие четкие критерии… изменили прежде путаные, размытые и сложные процедуры, сведя их к ряду задач с измеримыми результатами»[155].

При таком подходе суждения отдельных людей, проводящих собеседование, по-прежнему остаются ценными, однако они оцениваются количественно и используются для того, чтобы присвоить кандидатам какие-то численные оценки. Бок считает, что этот подход не обезличивает собеседование, не превращает его в формальность, а наоборот. Люди, устраивающиеся на работу

в Google, ценят то, что с ними обращаются объективно и справедливо (80 процентов отвергнутых кандидатов, которые прошли собеседование по новой форме, сказали, что они рекомендовали бы друзьям подать заявление в Google), а решения о найме стали проще. Как заметил Бок: «Это позволяет увидеть четкую границу между превосходным и средним уровнем»[156].

РЕШЕНИЯ – СЛИШКОМ СЕРЬЕЗНОЕ ДЕЛО, ЧТОБЫ ДОВЕРЯТЬ ЕГО ЛЮДЯМ, ПРИНИМАЮЩИМ РЕШЕНИЯ[157]

Мысль о предстоящих изменениях в привычном взаимодействии разума и машины, в некоторых случаях даже переставляющих их местами, заставляет многих людей чувствовать себя неуютно. Большинство из нас верят в человеческую интуицию, в способность выносить суждения и принимать решения, особенно если речь идет не о ком-то постороннем, а именно о нас (мы обсуждали эту тему в разных аудиториях и практически не встречали человека, который бы признал, что его интуиция или рассудительность ниже среднего). Однако доказательства обратного настолько очевидны, что просто ошеломляют: в большинстве случаев, когда есть возможность сравнивать оба варианта, решения компьютерного аналога Системы 2 оказываются лучше, чем решения, принятые нами на основе обеих систем в нашем мозге. Но не стоит думать, что наши суждения бесполезны. Нет, просто их стоит улучшить. Это можно сделать с помощью рассмотренных нами подходов: позволить алгоритмам и компьютерным системам принимать решения, иногда используя в качестве входных данных человеческие суждения, а также разрешить людям в случае необходимости нажимать кнопку «стоп».

Кое-кто называет такой подход бесчеловечным. Некоторым кажется, что, если компьютеры станут играть главную роль в принятии решений, люди окажутся на обочине и будут выглядеть жалкими. Мы понимаем, что никого не радует мысль лишиться возможности принимать решения[158] и чувствовать себя кем-то вроде слуги компьютера. Однако значит ли это, что нужно и дальше незаслуженно выпускать заключенных на свободу или по ошибке оставлять их в тюрьме, лишь бы только судьи и комитеты, занимающиеся досрочным освобождением, могли продолжать работать так, как для них привычно? Значит ли это, что число неверных медицинских диагнозов должно и дальше оставаться выше, чем могло бы быть, лишь бы только врачи и психологи продолжали работать так, как они привыкли? Что компании

должны и дальше принимать на работу неподходящих людей, лишь бы только менеджеры, проводящие собеседования, продолжали считать себя умными?

Нам кажется, что ответ на все эти вопросы – нет. Правильные решения очень важны для нормального существования общества: они помогают делать так, чтобы нужные ресурсы (от поездок на работу до здравоохранения) попадали к нужным людям в нужном месте в нужное время. Стандартное партнерство в понимании Хаммера и Чампи, в котором компьютеры ведут документацию, а HiPPO выносят оценки и принимают решения, часто не самый лучший способ этого добиться.

Сейчас вы уже, вероятно, не особо удивитесь, если мы скажем, что люди весьма плохо предсказывают будущее. В конце концов, прогнозирование и принятие решений почти неразделимые действия. Чтобы принять хорошее решение, обычно нужен точный прогноз в отношении некоторых аспектов будущего – иначе говоря, мы должны знать, что произойдет, если мы поступим так или иначе. Соответственно, если мы плохи в чем-то одном, то, очевидно, также плохи и в другом. И правда, многие ошибки Системы 1 и ее попытки срезать углы мешают нам делать хорошие прогнозы.

В 1984 году политолог Филип Тетлок и его коллеги взялись за многолетний проект: они собирались оценить точность прогнозов во многих сферах, таких как политика, экономика и международные отношения. Результаты проведенного исследования, как и многих других, упомянутых в этой главе, поразительны и не допускают различных толкований. После проверки более 82 тысяч прогнозов Тетлок обнаружил, что по точности предсказаний «люди едва превосходят шимпанзе»[159], бросающего дротики в мишень.

Это серьезная причина для беспокойства, поскольку мир бизнеса построен на предсказаниях. Многие из них вполне конкретны, например, как поведут себя определенные акции; какими окажутся направление и величина изменений будущих кредитных ставок; сколько смартфонов удастся продать в определенной стране в следующем году. Во многих других случаях прогнозы неявно заложены в предполагаемый план действий. Так, смена дизайна сайта строится на неявном предположении, что посетителям больше понравится новый вариант, и то же самое касается смены оформления в офисах филиалов банка. Яркий запуск какого-либо продукта строится на важном предположении, что клиенты отдадут ему предпочтение, а маркетинговая кампания подразумевает прогнозирование того, как их можно сформировать.

Разумеется, не все прогнозы оказываются неверными. Тетлок установил, что некоторые люди – он называет их суперпрогнозистами – действительно регулярно делают предсказания, более точные, чем просто случайный выбор варианта. Они берут информацию из многих источников и, что может быть более важным, демонстрируют способность рассматривать ситуации с разных точек зрения. Менее точные прогнозисты обычно имеют одну точку зрения во всех своих анализах (и упрямые консерваторы, и фанатичные либералы чаще дают плохие политические прогнозы). Тетлок называет первую из упомянутых групп (более успешных, разносторонних аналитиков) «лисами», а вторую – «ежами». Эти термины он взял у древнегреческого поэта Архилоха: «Многое знает лиса, еж – одно, но важное»[160]. Он рекомендует везде, где только можно, опираться на лис, а не на ежей[161]. Лис легко узнать по многоаспектным и многоплановым рассуждениям и анализам. Их можно также выявить по достигнутым результатам. Люди, которые делали много точных прогнозов (причем проверяемых), с большой вероятностью являются лисами.

МЕНЬШЕ ПРЕДСКАЗЫВАТЬ, БОЛЬШЕ ЭКСПЕРИМЕНТИРОВАТЬ

Если не принимать во внимание суперпрогнозистов, то лучше меньше опираться на всяческие предсказания. Наш мир становится все более сложным, часто бывает непредсказуемым, а события быстро сменяют друг друга. Это делает прогнозирование чем-то средним между чрезвычайно трудным и фактически невозможным, причем чем дальше, тем оно оказывается ближе ко второму.

В работе самых успешных компаний происходит фундаментальный сдвиг от долговременных прогнозов, многолетних планов и крупных ставок к краткосрочным циклам, экспериментам и тестированию. Эти организации следуют отличному совету компьютерного специалиста Алана Кэя: лучший способ предсказать будущее – изобрести его. Они делают это небольшими шагами, постоянно получая обратную связь и при необходимости внося изменения в свои действия, вместо того чтобы работать втайне, двигаясь к некому отдаленному событию с уверенно прогнозируемым результатом.

Не так уж сложно реализовать такой принцип для какого-нибудь онлайн-сервиса. Сайты обычно собирают много

информации о действиях пользователей, что легко позволяет увидеть, произошли ли улучшения вследствие определенного изменения. Владельцы некоторых коммерческих сайтов очень подозрительно относятся к переменам и проверяют целесообразность любого шага. Туристический онлайн-сервис Priceline появился на первой волне интереса к интернету в конце 1990-х годов. Как и многие другие лидеры того времени, он рухнул в начале 2000-х, главным образом из-за того, что пользователи разочаровались в первоначальном подходе «назовите свою цену».

В середине последнего десятилетия руководство компании переосмыслило подход к бизнесу и перешло к модели с несколькими более традиционными туристическими сайтами. Однако главным фактором, позволившим Priceline добиться успеха, было постоянное экспериментирование на основе данных. Как выразился репортер VentureBeat Мэтт Маршалл, «часто к скачкообразному росту приводят маленькие идеи вроде улучшения накопленного опыта через крохотные победы – иными словами, небольшие изменения, скажем, в цветах, формулировках или расположении данных на веб-странице немного повышают активность пользователей. Компания обнаружила, что, если заменить “парковку” на “бесплатную парковку”, это даст улучшение на 2 процента, хотя текст располагается на темном фоне и едва заметен для среднего читателя»[162]. Такие выгоды обнаруживаются повсюду. Проведя строгое A/B-тестирование (обычный сетевой эксперимент, когда половина посетителей видит вариант A, а другая половина – вариант B), компания Adore Me, специализирующаяся на женском нижнем белье, обнаружила, что продажи некоторых предметов удваиваются, когда модель позирует, запустив руку в волосы, а не держа ее на бедре[163]. Вместо того чтобы тратить недели, дни и даже часы на экспертный анализ и споры о предлагаемых изменениях, обычно быстрее и точнее просто протестировать варианты в сети. Часто результаты оказываются удивительными.

Экспериментирование не ограничивается только интернетом. Продуктивным оно может быть и в реальном мире. Многие крупные компании являются тем, что профессор бизнес-школы Дэвид Гарвин называет «многоэлементными предприятиями» (МЭП)[164]. Такие организации имеют множество пунктов работы с клиентами, которые в целом выглядят и действуют одинаково. Банки, сети ресторанов, магазинов или центров оказания услуг являются МЭП. По одной оценке, 20 процентов компаний из списка Fortune 100 в той или иной степени многоэлементные предприятия.

Наличие у МЭП множества отдельных пунктов предоставляет отличные возможности для эксперимента. Специалист по инновациям Стефан Томке и исследователь Джим Манци описывают[165], как универмаг Kohl's запустил эксперимент, где было задействовано 100 торговых точек, чтобы узнать, вредит ли продажам открытие магазинов на час позже по выходным. Такое сокращение времени работы уменьшило продажи незначительно, что стало хорошей новостью для компании. Менее приятными были результаты другого эксперимента, затронувшего 70 магазинов Kohl's, в котором исследовалось внедрение продаж мебели. Мебель занимала много пространства и располагалась вдали от остальных продуктов, поэтому общие продажи магазинов и потоки покупателей уменьшились. Хотя многие топ-менеджеры с оптимизмом смотрели на новую идею, компания решила следовать полученным результатам и отказаться от продажи мебели. Иногда бывает нереально применить новый метод одновременно во всех точках МЭП, но частичное внедрение естественным образом создает пространство для эксперимента. При минимуме планирования можно узнать очень много нового, сравнивая места, действующие по новому методу, и те, где работа идет по-старому.

Прогнозы и эксперименты нельзя автоматизировать так же просто, как это делается с принятием решений. Однако в них применяются данные и хорошо работает строгий анализ. Это основные инструменты Системы 2, а также второй эры машин. Так что Системе 1 и ее компонентам, интуиции, суждениям и личному опыту нужно отстраниться от прогнозирования как минимум настолько же, насколько, как мы выяснили ранее, это оправдано в случае с принятием хороших решений. Иными словами, HiPPO должны стать вымирающим видом в организациях.

Резюме

• Двадцать лет стандартного партнерства разума и машин показали, что мы нередко слишком сильно полагаемся на человеческие суждения, интуицию и чутье.

• Почему человеческие суждения так часто оказываются ошибочными? Потому что работа нашей быстрой, не требующей усилий Системы 1 подвержена различного рода искажениям. И самое плохое, она не осознает, что совершает ошибку, и вынуждает рациональную Систему 2 придумывать убедительные оправдания тому, что на деле является импульсивным решением.

• Есть более чем убедительные подтверждения того, что

использование только данных и работающих с ними алгоритмов обычно приводит к лучшим решениям и прогнозам, нежели использование суждений даже самых квалифицированных экспертов.

• Многие решения, оценки и прогнозы, за которые сегодня отвечают люди, следует передать компьютеру. В ряде случаев для проверки действий машины здравым смыслом следует оставить человека, в прочих же случаях его нужно полностью отстранить от принятия решений.

• Впрочем, есть ситуации, когда субъективные человеческие суждения по-прежнему могут быть полезны, если перевернуть стандартное партнерство с ног на голову. В этом случае суждения нужно перевести в числовую форму и включить в количественный анализ.

• Принятие решений не должно использоваться для того, чтобы тешить самолюбие высокопоставленных персон. Его основная задача – выдавать наилучшие варианты действий, основанные на правильных целях и четких критериях.

• Алгоритмы далеки от совершенства. Если они имеют дело с неточными или искаженными данными, они будут выдавать ошибочные или контрпродуктивные решения. Эти искажения могут быть малозаметными и непреднамеренными. Алгоритмы нужно оценивать не по отсутствию в них недостатков, а по тому, превосходят ли они существующие аналоги по ключевым критериям и можно ли их со временем улучшить.

• По мере развития технологий мы откажемся от стандартного партнерства с его чрезмерным доверием высокопоставленным лицам в пользу принятия решений, основанных исключительно на данных. Факты говорят, что компании, следующие по этому пути, обычно имеют значительные преимущества перед конкурентами старого типа.

• Лучше всего работают люди, способные смотреть на проблему с нескольких точек зрения, и компании, которые предпочитают краткосрочное планирование и эффективно экспериментируют.

Вопросы

1. Отслеживаете ли вы, и если да, то насколько систематически и строго, те решения, оценки и прогнозы, за которые в вашей организации отвечают люди и компьютеры? Знаете ли вы, кто из них лучше справляется с работой?

2. В какой области вашей организации решения обычно принимают люди с высокой зарплатой? Почему?

3. Есть ли у вас возможность в какой-нибудь части организации перевернуть стандартное партнерство, чтобы субъективные оценки людей использовались в анализе на основе данных, а не наоборот?

4. Как вы думаете, у кого в целом больше необъективности – у алгоритмов или у людей?

5. Кого вы считаете более убедительным – лис или ежей?

6. Ваша организация обычно выполняет небольшое количество долгосрочных важных проектов или большое количество краткосрочных?

Глава 3. Наши почти разумные машины

> *Я верю, что к концу столетия словоупотребление и общественное мнение среди образованных людей изменятся настолько, что разговоры о мыслящих машинах не вызовут протеста.*
>
> *Алан Тьюринг[166], 1950 г.*

Едва разработав цифровые компьютеры, мы стали пытаться заставить их думать так, как это делаем мы. С самого начала было очевидно, что они очень полезны для выполнения шаблонных математических вычислений, но это не казалось новостью. В конце концов, люди давно знакомы с устройствами, облегчающими счет, начиная с японских и вавилонских абаков и загадочного греческого антикитерского механизма[167], появившихся еще до нашей эры. А вот новой была возможность программировать компьютеры, то есть давать им абсолютно произвольные инструкции[168]. Как мы видели в предыдущей главе, компьютерные программы идеально подходят для алгоритмов – точных пошаговых инструкций для выполнения какой-либо задачи. Однако выдающиеся мыслители, представители самых разных дисциплин, вскоре стали пытаться заставить новые машины делать нечто большее, чем просто выполнять последовательность шагов в заранее установленном порядке. Эти первопроходцы хотели, чтобы запрограммированное «железо» стало умнее их самих – иначе говоря, чтобы машина научилась рассуждать на одном уровне с человеком и стала, таким образом, искусственным интеллектом.

Две разные дороги к искусственному интеллекту

Джон Маккарти, профессор математики в Дартмутском колледже, определял искусственный интеллект как «научные и технические методы создания разумных машин»[169], [170]. Он организовал первую конференцию по этой теме, которая состоялась в колледже в 1956 году. Всего несколько лет спустя вокруг искусственного интеллекта началась масштабная и длительная полемика. Чтобы понять ее суть, а также осознать важность этого обсуждения, давайте рассмотрим различие между тем, как ребенок изучает первый язык, и тем, как большинство

взрослых изучает второй язык.

Дети в основном делают это на слух. Они воспринимают разговоры окружающих людей, усваивают некоторые слова и правила, образующие язык, и в какой-то момент начинают говорить сами. У них есть обратная связь: если они делают ошибки, их поправляют, и в итоге дети преуспевают в сложной работе – умении говорить.

Взрослые при изучении нового языка знают, насколько это трудно. Когда они задаются целью овладеть вторым языком, то немедленно сталкиваются с множеством правил: куда поставить местоимения в предложении; какой предлог использовать; как спрягать глаголы; есть ли род у существительных, и если да, каким он бывает; как различать субъект и объект (чтобы понимать, кто является действующим лицом во фразах типа «мать видит дочь») и так далее. Запоминать слова очень трудно, но большинство взрослых людей, изучающих язык, больше страдают от необходимости изучать массу сложных и иногда непоследовательных правил.

Детям не нужны уроки по правилам языка, чтобы научиться хорошо говорить. А вот большинство взрослых не может без них обойтись. Разумеется, эти подходы отчасти перекрываются – многие дети изучают родную речь в школе, а взрослые воспринимают некоторые вещи на слух, – но разница все равно существенна. Мозг ребенка специализируется на изучении языка, и работа происходит по статистическим принципам выделения языковых закономерностей[171]. Например, когда мама говорит о себе как о субъекте, она использует слово «я» и ставит его в начало предложения. Когда она является объектом, она использует слово «меня» и ставит его не в начало. Поскольку мозг взрослых отличается, им приходится изучать правила в явном виде.

На ранних стадиях работы над искусственным интеллектом занимавшееся им сообщество разделилось на два лагеря. Одни сосредоточились на так называемом символическом, или основанном на правилах, искусственном интеллекте, в то время как другие строили системы статистического распознавания образов. Первые пытались разработать искусственный интеллект на тех принципах, посредством которых взрослые люди учат иностранный язык; вторые стремились сделать искусственный интеллект похожим на ребенка, осваивающего речь.

Поначалу казалось, что более успешен символический подход. Например, на Дартмутском семинаре 1956 года Аллен Ньюэлл, Джон Клиффорд Шоу и будущий нобелевский лауреат Герберт Саймон продемонстрировали свою программу Logic

Theorist, которая использовала правила формальной логики для автоматического доказательства математических теорем. Она смогла доказать 38 теорем из второй части Principia Mathematica – фундаментального труда Альфреда Уайтхеда и Бертрана Рассела по логике и философии математики. Одно из доказательств программы настолько превосходило по изяществу приведенный в книге аналог, что сам Рассел отреагировал на него «с восторгом»[172]. Саймон объявил, что они с коллегами «изобрели мыслящую машину»[173]. Тем не менее оказалось, что другие задачи намного хуже решаются с помощью подхода, основанного на правилах. Десятилетия исследований в области распознавания речи, классификации изображений, перевода с одного языка на другой и прочих дали весьма неубедительные результаты. Самые лучшие из систем, работающих в этих областях, справляются со своими задачами намного хуже человека, а худшие просто чудовищны. Например, если верить сборнику баек 1979 года, исследователи предлагали для перевода с английского языка на русский фразу «The spirit is willing, but the flesh is weak»[174], [175]. Программа выдала «Виски приемлемо, но мясо испортилось». Вполне вероятно, что это вымышленная история[176], но даже если и так, она вполне правдоподобна. Символические системы искусственного интеллекта, рассматриваемые как единая группа, генерировали весьма заурядные результаты, так что к концу 1980-х в этой области наступила «зима», поскольку иссякли корпоративные и государственные источники финансирования.

СЛИШКОМ МНОГО ПРАВИЛ

Что объясняет такой масштабный провал символических подходов к искусственному интеллекту? Есть два основных препятствия. Одно представляет серьезную проблему для этой области, а второе выглядит вообще непреодолимым. Прежде всего, в мире есть масса правил – как прекрасно знают взрослые, изучающие язык, – и в целом недостаточно знать и соблюдать большинство из них. Чтобы грамотно говорить, вам нужно освоить *все* правила. Даже если предложение грамматически правильно на 80 процентов, оно, скорее всего, будет звучать комично или даже покажется бессмысленным.

Внутри правил есть свои правила. Так, недостаточно знать, что в английском языке прилагательное обычно ставится перед существительным. В своей книге The Elements of Eloquence («Элементы красноречия»)[177] Марк Форсайт пишет:

«Прилагательные в английском языке должны следовать строго в таком порядке: мнение – размер – возраст – форма – цвет – происхождение – материал – предназначение, а далее идет существительное. У вас может быть любимый маленький старый прямоугольный зеленый французский серебряный перочинный ножик. Но если вы хоть чуть-чуть перепутаете порядок слов, вас посчитают безумцем. Странная штука: любой человек, говорящий на английском языке, строго придерживается этого правила, но почти никто не может его сформулировать»[178].

Кроме того, миры, в которых мы живем – и мир физических объектов, и мир идей и понятий, – не стремятся придерживаться единого набора правил. У табуретов есть ножки, а пуф хоть и является частным случаем табурета, ножек может не иметь. В 2002 году американские мужчины не имели права заключать брак друг с другом, а в 2015 году получили такую возможность. Белки не летают, за исключением летяг, которые способны планировать – это своего рода полет. Два отрицания могут иметь положительный смысл («она никогда не грустит»), но два положительных утверждения никогда не составляют отрицания. Ага, конечно.

Попытки систематизировать все правила для таких сложных вещей, как язык, запрограммировать их в компьютерные системы и добиться, чтобы они делали что-нибудь полезное, были большей частью безуспешными. Специалист по информатике Эрнест Дэвис и нейробиолог Гэри Маркус пишут: «В 2014 году мало какие коммерческие системы в значительной степени применяли рассуждения на основании автоматизированного здравого смысла… Никто еще не приблизился к созданию механизма, способного удовлетворительно рассуждать, опираясь на здравый смысл»[179]. Огромное количество людей успешно пользуются здравым смыслом, чтобы преодолевать создаваемые миром барьеры, сложности и непоследовательность. В этом людям не мешают даже искажения и ошибки разума, речь о которых шла в предыдущей главе. Но мы все еще не смогли разработать символьные цифровые системы, способные понимать реальное устройство мира так же хорошо, как наша собственная биологическая Система 1. Компьютеры становятся все эффективнее в узких областях применения искусственного интеллекта, таких как го или распознавание образов, но мы далеки от того, что Шейн Легг, один из основателей DeepMind, назвал общим искусственным интеллектом, – системы, способной применять интеллект к множеству непредусмотренных типов проблем.

ВЕЗДЕСУЩИЙ ПАРАДОКС ПОЛАНИ

Дэвис и Маркус рассказывают, в чем состоит, возможно, самое серьезное препятствие на пути к созданию таких систем: «Рассуждая с помощью обычного здравого смысла, люди… опираются на процессы, большей частью не поддающиеся самоанализу»[180]. Другими словами, когнитивная работа, которую мы делаем, легко проходя через чащобу правил, – это постоянная демонстрация парадокса Полани, утверждающего, что мы можем знать больше, чем способны рассказать. Как говорилось в главе 1, именно этот парадокс до недавнего времени мешал созданию программ, способных играть в го на одном уровне с людьми. Имейте в виду, что этот парадокс вездесущ. Во многих важных случаях мы просто не знаем и не можем знать, какие правила используем, чтобы делать что-то верно.

Этот факт кажется непреодолимым препятствием для создания любого рода автоматизации или искусственного интеллекта. Если никто в мире не знает правил, по которым люди что-то делают, включая самих людей, как же можно создать систему, основанную на правилах или любую другую, способную делать то же, что и мы? Кажется, что парадокс Полани строго ограничивает список человеческих задач, поддающихся автоматизации. Наш коллега из Массачусетского технологического института Дэвид Аутор пишет: «Рамки замены такого рода [замены людей компьютерами] ограничены, поскольку множество задач люди понимают по умолчанию и выполняют без усилий, но ни программисты, ни кто-либо другой не может сформулировать для таких задач явные “правила” или процедуры»[181].

МОЖНО ЛИ СОЗДАТЬ САМООБУЧАЮЩИЕСЯ МАШИНЫ?

Другой лагерь исследователей искусственного интеллекта (тех, кто отказался от символического подхода) с конца 1950-х пытался преодолеть парадокс Полани, разрабатывая системы, изучающие задачи тем же способом, каким дети учат язык, – с помощью опытов, повторения и обратной связи. Эти специалисты создали область *машинного обучения*, суть которой в точности соответствует названию.

Одной из первых цифровых машин, способных обучаться таким образом, был перцептрон – финансируемый Военно-морскими силами США проект думающей и обучающейся машины. Руководил им Фрэнк Розенблатт, ученый

из Корнелльской лаборатории аэронавтики. Назначением перцептрона, появившегося в 1957 году, была классификация объектов, которые он видит, – например, предполагалось, что он сможет отличать кошек от собак[182]. В каком-то смысле он представлялся чем-то вроде крохотной версии мозга[183].

Примерно 100 миллиардов нейронов человеческого мозга не упорядочены по какой-то аккуратной схеме. Они сильно переплетены между собой: типичный нейрон воспринимает входящие сигналы от 10 тысяч своих соседей, а затем посылает выходящий сигнал примерно такому же количеству получателей[184]. Каждый раз, когда на определенное количество входов поступает достаточно сильный электрический сигнал, нейрон направляет собственный сигнал на все свои выходы. Величины, которые мы обозначили словами «достаточное количество» и «достаточно сильный», меняются со временем в зависимости от обратной связи, и нейрон придает каждому из своих входов важность, называемую «весом». В результате этих странных, сложных, не прекращающихся ни на мгновение процессов возникают память, умения, Система 1 и Система 2, внезапные озарения, когнитивные искажения и все остальное, что имеет отношение к нашему разуму.

Перцептрон не мог выполнять такую сложную работу. Его создали только для классификации простых изображений. В нем было 400 фотоэлементов, соединенных случайным образом (чтобы смоделировать запутанность мозга) в один слой искусственных нейронов. Первая демонстрация этой «нейронной сети» вкупе с уверенными прогнозами Розенблатта привела к тому, что газета New York Times написала в 1958 году о перцептроне как о «зародыше электронного компьютера, который, по ожиданиям [ВМС США], будет способен ходить, разговаривать, видеть, писать, воспроизводить себя и сознавать свое существование»[185].

Однако обещанного быстрого прорыва не произошло, а в 1969 году Марвин Минский и Сеймур Пейперт опубликовали сокрушительную критическую работу под названием Perceptrons: An Introduction to Computational Geometry («Перцептроны: введение в вычислительную геометрию»)[186]. Они математически доказали, что проект Розенблатта не способен выполнять некоторые базовые задачи классификации. Для большинства исследователей искусственного интеллекта этого было достаточно, чтобы отвернуться не только от перцептронов, но и от более широкой концепции нейронных сетей и машинного обучения в целом. Зима опустилась на оба лагеря исследователей искусственного интеллекта.

ВЕРНОСТЬ ПЕРЦЕПТРОНАМ ПРИНОСИТ РЕЗУЛЬТАТ

Несколько групп ученых все-таки продолжали заниматься машинным обучением, будучи убеждены, что правильный способ заставить компьютеры думать по образцу человека – это построить на основе модели мозга нейронные сети, способные учиться на примерах. Исследователи поняли, в чем заключались ограничения перцептрона, и преодолели их, комбинируя сложную математику, все более мощное аппаратное обеспечение и прагматичный подход, который позволял им вдохновляться тем, как работает мозг, но не ограничиваться этим. Например, в нейронах мозга электрические сигналы текут только в одну сторону, а в успешных системах машинного обучения, построенных в 1980-е годы Полом Уэрбосом[187], Джеффом Хинтоном[188], Яном Лекуном[189] и другими, информация могла проходить по сети в обоих направлениях.

Это «обратное распространение»[190] обеспечило значительное улучшение работы, однако прогресс происходил безнадежно медленно. К 1990-м система машинного обучения, разработанная Лекуном для распознавания чисел, была способна прочитать до 20 процентов всех рукописных банковских чеков в США[191], но другого практического применения ей не нашлось.

Как показывает недавняя победа AlphaGo, сейчас ситуация совершенно другая. Поскольку AlphaGo использовала эффективный поиск по огромному количеству возможностей – классический элемент систем искусственного интеллекта, основанных на правилах, – она, по сути, была системой машинного обучения. Как пишут ее создатели, AlphaGo – «новый подход к компьютеру, играющему в го, который использует… глубокие нейронные сети… обучаемые новаторским сочетанием контролируемого обучения с помощью игр с экспертами-людьми и обучения с подкреплением через игры с собой»[192].

AlphaGo неединичный случай. В последние годы мы видим расцвет нейронных сетей. Сейчас они, бесспорно, доминирующая форма искусственного интеллекта и, вероятно, некоторое время останутся на лидирующих позициях. Эта область искусственного интеллекта наконец выполняет хотя бы некоторые из тех обещаний, что нам когда-то давали ученые.

Итак, почему у нас есть искусственный интеллект?

Что стало причиной этого взлета и почему он оказался таким быстрым и неожиданным? Как часто бывает в случае прогресса, здесь соединилось несколько факторов, и определенную роль

сыграли упорство разработчиков и счастливая случайность. Многие специалисты считают, что единственным важным фактором был закон Мура. По мере увеличения размера нейронные сети становятся намного более мощными и производительными, и только недавно по-настоящему крупные сети стали достаточно дешевы, чтобы быть доступными для большого числа ученых.

Исследователи с небольшим бюджетом также получили доступ к изучению искусственного интеллекта с помощью облачных вычислений. По словам предпринимателя Эллиота Тёрнера, к осени 2016 года вычислительные мощности, необходимые для осуществления передового проекта машинного обучения, можно было получить у провайдера облачных сервисов, например Amazon Web Services, в среднем за 13 тысяч долларов[193]. Как ни странно, рост популярности видеоигр также стал значительным толчком для машинного обучения. Оказалось, что специализированные графические процессоры, которые установлены в современных игровых приставках, хорошо подходят к типам вычислений, нужным для нейронных сетей, так что эти устройства в больших количествах привлекаются для выполнения таких задач. Исследователь искусственного интеллекта Эндрю Ын[194] сказал нам: «Ведущие группы делают с помощью графических процессоров такие безумно сложные вещи, каких я не мог вообразить два-три года назад»[195].

Появление больших данных – то есть недавнее взрывообразное увеличение количества цифрового текста, изображений, звуков, видео, показаний датчиков и тому подобного – было почти таким же важным для машинного обучения, как и закон Мура. Подобно тому как ребенок для изучения языка должен слышать множество слов и предложений, системам машинного обучения нужно иметь множество примеров, чтобы улучшать распознавание речи, классификацию изображений и решать другие задачи[196]. Сейчас данные поступают, по сути, непрерывно, причем их становится все больше. Системы типа тех, что создали Хинтон, Лекун, Ын и другие, обладают весьма полезным свойством: чем больше примеров они видят, тем лучше работают. Хинтон сказал с определенной скромностью: «Если посмотреть назад, то [успех в машинном обучении] был просто вопросом количества данных и количества вычислений»[197].

Возможно, Хинтон принижает собственный вклад. Благодаря ему нейронные сети значительно продвинулись вперед, а одна из его разработок дала новое название всей этой сфере. Статья 2006 года «Алгоритм быстрого обучения для глубоких сетей

доверия»[198], написанная Хинтоном в соавторстве с Саймоном Осиндеро и И-Вай Те, продемонстрировала, что довольно мощные и надлежащим образом настроенные нейронные сети могут учиться сами, без вмешательства человека. Например, если такой сети показать множество написанных от руки цифр, она придет к правильному заключению, что в этих данных есть десять различных образцов, соответствующих цифрам от 0 до 9, и в дальнейшем будет точно распределять любые рукописные цифры по десяти категориям.

Такой тип неконтролируемого обучения остается относительно редким. Самые успешные системы основаны на контролируемом обучении, в ходе которого, как правило, сначала они получают набор вопросов и правильных ответов, а уже потом им предлагают самостоятельно ответить на какие-либо новые вопросы. Так, системе машинного обучения можно дать большой набор звуковых файлов с человеческой речью и файлов с соответствующими текстами в письменном виде. Система использует эти пары, чтобы создать ассоциации в рамках своей нейронной сети, которые позволят ей трансформировать в текст новые примеры речи. Поскольку оба подхода к машинному обучению – и контролируемый, и неконтролируемый – используют алгоритмы, описанные Хинтоном и его коллегами в статье 2006 года, сейчас основанные на них программы и устройства обычно называют системами глубокого обучения.

Демонстрация и применение искусственного интеллекта

Если не считать весьма небольшого числа более ранних случаев (вроде системы Лекуна для распознавания рукописных номеров на чеках), можно сказать, что коммерческому применению глубокого обучения всего несколько лет. Однако такие технологии распространяются с удивительной скоростью. Разработчик программного обеспечения Джефф Дин[199], который возглавлял программы Google по использованию глубокого обучения, отмечает, что еще в 2012 году компания не применяла эту технологию для улучшения таких продуктов, как поиск Google, Gmail, YouTube или Google Maps[200]. Однако к третьему кварталу 2015 года глубокое обучение стало использоваться примерно в 1200 проектах компании и показало большую производительность по сравнению с другими методами.

Компания DeepMind особенно продвинулась в сочетании глубокого обучения с другой технологией, известной как обучение с подкреплением[201], сосредоточив внимание не только

на информационных продуктах, предоставляемых клиентам, но и на важных процессах реального мира. Google ввела в строй несколько крупнейших в мире дата-центров, которые потребляют очень много энергии. В этих зданиях расположены 100 тысяч серверов, которые должны не только получать питание, но и охлаждаться. Проблема с охлаждением усугубляется тем фактом, что общая вычислительная нагрузка для центра, или общее количество запрашиваемых серверов, непредсказуемо изменяется во времени. Кроме того, на необходимость охлаждения влияет погода.

Как правило, всеми насосами, вентиляторами, охладительными башнями и прочим оборудованием, которое поддерживает нужную температуру в дата-центрах, управляют люди. Они следят за термометрами, датчиками давления и прочими сенсорами и принимают решения, как лучше охлаждать здание. Компания DeepMind захотела узнать, можно ли вместо этого использовать машинное обучение. Специалисты использовали данные прошлых лет о вычислительной нагрузке, показаниях датчиков, факторах окружающей среды (температуре и влажности), чтобы обучить систему нейронных сетей управлять всем имеющимся оборудованием для охлаждения. В каком-то смысле разработчики подошли к дата-центру как к гигантской видеоигре и дали указания своим алгоритмам постараться набрать максимальное количество очков; в рассматриваемом случае очки начислялись за оптимальную эффективность энергопотребления.

Когда реальный дата-центр перешел под управление этой системы, результаты появились немедленно и поражали воображение[202]. Общее количество энергии, используемой для охлаждения, снизилось на целых 40 процентов, а ситуация с непроизводительными потерями – энергией, которая не использовалась непосредственно для IT-оборудования и включала дополнительные нагрузки и потери, – улучшилась примерно на 15 процентов. Один из основателей DeepMind Мустафа Сулейман сказал нам, что это одно из самых крупных улучшений, которые когда-либо видела команда дата-центров Google. Сулейман также подчеркнул, что подход DeepMind очень хорошо поддается обобщению. Нейронные сети необязательно полностью перестраивать для каждого нового дата-центра. Их просто нужно обучить с использованием максимально подробных данных за несколько лет. Такое обучение – тонкая и сложная работа[203], но она определенно окупается.

Наиболее эффективные системы машинного обучения, используемые сегодня для самых разных приложений – от

управления энергией в дата-центрах до распознавания речи, классификации образов и автоматического перевода – удивительно похожи. Это просто варианты глубокого обучения, а сама сфера применения существенно не изменяет технологию. Это означает, что такой подход к искусственному интеллекту способен с большой скоростью проникать в различные области промышленности и экономики. Новые нейронные сети можно почти мгновенно дублировать и масштабировать, обучать с помощью данных, а потом применять в деле.

Технологические гиганты, включая Microsoft, Amazon, Google и IBM, разработали собственные технологии машинного обучения и сделали их доступными для других компаний[204] посредством сочетания облака и программных интерфейсов приложений (API), которые, по сути, являются ясными, согласованными и открытыми правилами, определяющими то, как части программного обеспечения взаимодействуют друг с другом. API значительно облегчают комбинирование кода из различных источников в единое приложение, а облако обеспечивает его доступность по запросу в любой точке мира.

С такой инфраструктурой появляется возможность быстрого распространения машинного обучения по всему миру. Однако по причинам, описанным в главе 1, мы предполагаем, что это будет происходить неравномерно, поскольку в ведущих компаниях перестраиваются процессы и возникают новые модели ведения бизнеса. Это уже произошло кое-где, в том числе в некоторых неожиданных местах.

Когда японец Макото Коикэ в 2015 году приехал к родителям на огуречную ферму, он увидел возможность применить машинное обучение. Ранее он работал инженером по аппаратному и программному обеспечению в автомобильной промышленности, поэтому был сведущ в создании оборудования, сочетающего коды и механизмы. Он нашел приложение своим талантам, взявшись за сортировку огурцов, которой ранее занималась его мать. Используя свой многолетний опыт, она вручную сортировала всю продукцию фермы на девять категорий[205]. Работа не казалась сложной, поскольку ферма была небольшая (средний размер японской фермы, за исключением тех, где выращивают рис, составляет всего 1,5 гектара[206], то есть примерно полтора бейсбольных или два футбольных поля[207]), но мать сильно уставала. Во время пика созревания она работала до восьми часов в день.

Макото Коикэ был впечатлен[208] способностями AlphaGo к сравнению изображений и заинтересовался технологией машинного обучения TensorFlow, которую Google открыла для

широкой общественности в ноябре 2016 года. Инженер решил использовать TensorFlow, чтобы узнать, можно ли автоматизировать работу по сортировке огурцов на семейной ферме. Хотя у него не было опыта в области машинного обучения, он освоил TensorFlow, а затем обучил систему, взяв 7 тысяч изображений огурцов различных категорий. Используя недорогие камеры, компьютеры и контроллеры, Макото построил полностью автоматический сортировщик, который в первый год работы добился 70-процентной точности. Улучшить результат почти наверняка можно будет с помощью изображений более высокого разрешения и нового поколения программного обеспечения для машинного обучения, использующего облако. Макото говорит об этих технологиях так: «Мне не терпится их опробовать»[209]. Работы, подобные описанной, заставляют нас согласиться с мнением Каза Сато из Google, заметившего: «Я не преувеличу, если скажу, что варианты применения машинного обучения и глубокого обучения ограничены только нашим воображением»[210].

Когда мы писали книгу, почти все коммерчески успешные системы в этой сфере использовали методы контролируемого обучения и лишь немногие применяли неконтролируемое обучение (как в случае с оптимизацией дата-центра компанией DataMind). Однако люди в основном учатся с помощью неконтролируемого обучения. Ребенок каждый день изучает физику, играя с кубиками, выливая воду из стакана, бросая мячик и опрокидывая стулья, а не изучая законы Ньютона и не запоминая уравнения типа $F = ma$. Ян Лекун метко обрисовал широту и почти полную невостребованность неконтролируемого обучения с помощью такой метафоры: «Если сравнивать машинное обучение с кексом, то неконтролируемое обучение будет собственно кексом, контролируемое – сахарной глазурью, а обучение с подкреплением – вишенкой наверху. Мы знаем, как делать сахарную глазурь и где взять вишенку, но мы пока не в силах испечь кекс»[211]. Он считает, что разработка улучшенных алгоритмов неконтролируемого обучения станет важна, если мы когда-нибудь создадим общий искусственный интеллект.

РАЗУМ И МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ

Мы не раз слышали, как создатели нынешнего поколения нейронных сетей пренебрежительно именуют предыдущий, основанный на правилах подход «конструированием признаков». Сейчас многие специалисты считают неверным подход, при

котором сначала все соответствующие ситуации правила собираются, а затем вводятся в компьютер. Они полагают, что гораздо продуктивнее создавать системы, способные изучать правила самостоятельно. Статистический лагерь исследователей искусственного интеллекта сейчас занимает лидирующие позиции и уже выполнил по меньшей мере некоторые обещания из тех, что были даны более полувека назад.

И как же в таких условиях свести вместе разум и машину? Есть несколько разных способов. Один был описан в предыдущей главе; его сторонники, Пол Мил и Том Дэвенпорт, полагают, что люди, наделенные здравым смыслом, будут наблюдать за решениями и действиями искусственного интеллекта и вмешиваться, если заметят что-то неладное. Именно это делала компания DeepMind, когда оптимизировала обслуживание дата-центра с помощью нейронных сетей. Люди-контролеры никуда не делись, в любой момент они могли перехватить контроль у компьютера.

Автопроизводители, которые встраивают в машины технологии автоматического управления, пользуются таким же методом. Они подчеркивают, что человек и в буквальном, и в переносном смысле находится на месте водителя и отвечает за безопасное функционирование автомобиля даже в то время, когда тот едет сам. Многим участие человека в схеме управления кажется благоразумным, поскольку невнимательность может быть фатальной. Летом 2016 года машина марки Tesla Джошуа Брауна врезалась в борт грузового прицепа, водитель погиб[212]. Фура белого цвета совершала левый поворот с автострады на боковую дорогу. Браун ехал по противоположной стороне шоссе. Поскольку машина Tesla не затормозила перед катастрофой, похоже, ни Браун, ни видеокамера автомобиля не заметили белый прицеп на фоне яркого неба Флориды[213]. Возможно, Браун слишком полагался на систему автоматического вождения, так как видел ее эффективность во многих предыдущих случаях и привык не обращать особого внимания на дорогу.

Google считает, что, поскольку человеческая невнимательность – это вечная проблема, нужно полностью исключить людей из управления транспортным средством. Крис Урмсон, бывший руководитель проекта компании по машинам с автоматическим управлением, говорит: «Общепринятая точка зрения такова, что нам нужно взять существующие системы помощи водителю и каким-то образом постоянно улучшать их, тогда у нас со временем появятся самоуправляемые автомобили. Что ж, я отвечу так: это равнозначно утверждению, что если я буду усердно учиться прыгать, то когда-нибудь научусь летать. На

самом деле действовать нужно несколько иначе»[214]. Вот почему компания работает над созданием на сто процентов автономных машин, которые не требуют участия человека, – это называется автономностью пятого уровня[215].

Их возможности впечатляют. На конференции TED[216] 2015 года Урмсон сообщил: «Наши автомобили проезжали через Маунтин-Вью, и вот с чем мы столкнулись. Одна женщина на электрическом кресле-коляске гонялась кругами за уткой. В правилах дорожного движения ничего не написано о том, что нужно делать в таком случае, однако наши машины смогли обнаружить препятствие, снизить скорость и проехать дальше»[217]. Автономных машин, способных безопасно ездить в *любых* условиях и ситуациях, пока еще нет. Тем не менее, по нашему мнению, они скоро появятся.

Способность машин преодолевать парадокс Полани начинает применяться в работе бэк-офисных подразделений «белых воротничков», которая в данный момент удивительно плохо поддается полной автоматизации. «Бэк-офис» – обобщающий термин для умственной работы, происходящей вне поля зрения клиента и включающей закупки, бухгалтерию и IT. Как мы говорили ранее, наиболее масштабные и распространенные операции бэк-офиса давно автоматизированы корпоративными системами, тем не менее в большинстве компаний все равно остается масса ручной работы. Один из способов автоматизировать хотя бы часть такой работы – спросить выполняющих ее людей, какими правилами они руководствуются, каковы исключения из них, когда нужно использовать другой набор правил или директив и прочее. Однако на сбор такой информации с помощью опросов ушло бы много времени, и это отвлекло бы сотрудников от работы и, вероятно, не оправдало бы себя. Лица, выполняющие менее рутинную работу, по всей вероятности, не способны точно и исчерпывающе изложить кому бы то ни было, как они действуют.

Японская страховая компания Fukoku Mutual Life использует другой подход[218]. В декабре 2016 года она объявила о попытке использовать созданную IBM технологию искусственного интеллекта Watson, чтобы хоть частично автоматизировать работу людей, имеющих дело с заявлениями о наступлении медицинского страхового случая. Система будет извлекать соответствующую информацию из документов, предоставленных больницами и другими медицинскими учреждениями, и использовать ее для заполнения надлежащих кодов для страховых выплат, а затем выдаст эту информацию людям. В перспективе же система будет «изучать историю оценивания прошлых выплат,

чтобы перенять опыт и квалификацию оценщиков»[219]. Другими словами, технологии предстоит обучаться по ходу дела, и со временем она сможет освободить людей от большого объема работы.

Мы ожидаем, что в ближайшее время появится немало таких проектов, и прогнозируем быстрое распространение глубокого и других видов машинного обучения. Например, значительная часть работы с клиентами заключается в том, что сотрудник выслушивает заказчика, чтобы понять, чего тот желает, а затем предоставляет ему ответ или услугу. Современные технологии смогут взять на себя вторую часть описанной процедуры, как только овладеют правилами взаимодействия. Гораздо труднее будет автоматизировать не нахождение ответа, а первый этап – выслушать и понять. Распознавание речи и другие аспекты обработки естественного языка крайне сложны для искусственного интеллекта с самого его зарождения по причинам, описанным в этой главе. Доминировавший ранее символический подход с такими задачами не позволял справиться вовсе, однако ему на смену пришли новые подходы, основанные на глубоком обучении, которые развиваются очень быстро даже на удивление экспертов.

В октябре 2016 года группа из Microsoft Research объявила, что сконструированная ею нейронная сеть достигла «уровня распознавания разговорной речи, сравнимого с человеческим»[220]. Такая фраза была в названии их статьи. Их система работала точнее, чем профессиональные люди-транскрибаторы[221], причем справлялась как с аудиозаписями по установленным темам, так и с обычными разговорами между друзьями и членами семьи. Комментируя этот результат, профессор Джеффри Паллум написал: «Должен признаться, я никогда не думал, что доживу до такого дня. В 1980-х я считал, что полностью автоматическое распознавание связной речи (слушание и точная запись сказанного) слишком трудно для машин… Специалисты достигли этого, не опираясь на какой-либо синтаксический анализ[222]: они проделали чисто техническую работу с помощью статистического моделирования, основанного на гигантском объеме исходных данных… Я не только не думал, что когда-либо это увижу, – я уверенно поставил бы на обратное»[223].

Легендарный ученый Фредерик Йелинек, работавший в области информатики, точно подметил причину масштабного сдвига внутри сообщества разработчиков искусственного интеллекта от подхода, основанного на правилах, к статистическому подходу. В середине 1980-х он сказал: «Каждый

раз, когда я увольняю лингвиста, качество распознавания речи улучшается»[224]. К середине 2010-х в самых успешных группах, работавших над задачами преобразования речи в текст, лингвистов не было, и результаты удивили мир. Мы уверены, что нас еще ждут новые сюрпризы.

Мы согласны с CEO[225] компании Salesforce и пионером индустрии высоких технологий Марком Бениоффом в том, что мы двигаемся к «миру с лидерством искусственного интеллекта»[226]. Как и мы, он видит бесчисленные возможности в перспективе заменить людей, принимающих решения, чем-то намного более эффективным. Марк Бениофф пишет: «Многие бизнесы по-прежнему принимают важные решения, опираясь на интуицию, а не на информацию… В ближайшие несколько лет это изменится, так как искусственный интеллект становится все более распространенным и потенциально делает каждую компанию и каждого работника умнее, быстрее и производительнее»[227]. Несколько лет назад такой прогноз показался бы ужасным преувеличением, сегодня же он выглядит беспроигрышной ставкой.

Резюме

• Основанный на правилах, или символический, подход к искусственному интеллекту сейчас пребывает в спячке. Кажется очень маловероятным, что он выживет за пределами узких областей, а возможно, и совсем исчезнет.

• Машинное обучение – искусство и наука создания программных систем, которые могут обнаруживать закономерности и формулировать выигрышные стратегии после просмотра множества примеров, – в итоге выполняет свои давние обещания и уже приносит определенную пользу.

• Системы машинного обучения действуют лучше, когда становятся больше, работают на более быстром и специализированном аппаратном обеспечении, получают доступ к большему количеству данных и содержат улучшенные алгоритмы. Поскольку все эти вещи сейчас активно совершенствуются, то и машинное обучение быстро прогрессирует.

• Нейронные сети достигают наилучших результатов при контролируемом обучении, когда есть размеченные примеры. Однако в неконтролируемом обучении – основном способе, которым люди познают мир, – прогресс нейронных сетей невелик.

• Контролируемое обучение идеально подходит для автоматизации многих задач, которые сейчас выполняют люди, особенно в сферах сопоставления образов, диагностики,

классификации, прогнозирования и рекомендаций. Машинное зрение, распознавание речи и другие вещи, которые некогда считались невозможными, сейчас во многих областях осуществляются на уровне, сравнимом с человеческим.

• Пока мы находимся на ранних стадиях распространения машинного обучения. Оно будет проникать в экономику и общество, особенно после того, как стало доступно любому желающему в облаке.

• Системам машинного обучения (и всем прочим формам искусственного интеллекта) по-прежнему не хватает здравого смысла.

Вопросы

1. Выполняете ли вы какую-нибудь важную работу по сопоставлению образов, диагностике, классификации, прогнозированию и рекомендациям? Рассматриваете ли вы применение машинного обучения для каких-либо из перечисленных областей?

2. Принятие каких решений и выполнение каких операций (если таковые есть) вы могли бы доверить системам искусственного интеллекта? Какие из этих решений и задач в случае автоматизации потребуют присмотра человека?

3. Вы согласились бы завтра утром поехать на работу на машине с автоматической системой вождения? Как вы думаете, будет ли вам комфортно делать это через пять лет? Почему?

4. Заполните пропуск в предложении: «Если конкуренты реализуют успешную систему машинного обучения для _____, у нас будут серьезные проблемы».

5. Какой стратегией машинного обучения вы пользуетесь? Насколько далеки вы от внедрения машинного обучения в своей организации?

Глава 4. Привет, робот!

Тою порою Фетида достигла Гефестова дома…
Бога, покрытого потом, находит в трудах, пред мехами
Быстро вращавшегось: двадцать треножников вдруг он работал,
В утварь поставить к стене своего благолепного дома.
Он под подножием их золотые колеса устроил,
Сами б собою они приближалися к сонму бессмертных,
Сами б собою и в дом возвращалися, взорам на диво[228].

Гомер, «Илиада», VIII в. до н. э.

Еда редко бывает одновременно питательной, вкусной и доступной по цене. Еще более необычно, если при всех этих достоинствах она также дает общее представление о перспективах автоматизации.

Первый ресторан Eatsa открылся в районе Саут-оф-Маркет в Сан-Франциско в 2015 году. Он предлагал различные вегетарианские блюда из киноа – южноамериканской зерновой культуры, отличающейся превосходными питательными свойствами[229]. В сети Eatsa вместе с киноа использовали кукурузу, бобы, баклажаны и соус гуакамоле; блюда имели такие названия, как «Юго-западный скрэмбл» и «Не беспокойся, карри».

Рабочие процессы без людей

До того как попробуют пищу, посетители Eatsa сталкиваются с кое-чем необычным: они заказывают, оплачивают и получают ее, не встречаясь ни с кем из работников. При входе в ресторан клиенты видят ряд планшетных компьютеров. С любого из них

можно сделать заказ и оплатить его картой (в ресторанах Eatsa не принимаются наличные). Пока еда готовится, большой экран показывает имена клиентов, полученные с пластиковых карт. Когда имя приближается к верхней части списка, рядом с ним появляется число, соответствующее одной из примерно двадцати ячеек – небольших отверстий в стене, закрытых панелями. Эти панели – прозрачные жидкокристаллические дисплеи, на каждом из них отображается имя клиента посередине и маленький кружок в правом верхнем углу. Нужно два раза прикоснуться к кружку, чтобы панель открылась и можно было забрать еду, упакованную навынос (в ресторане мало мест для сидения).

В заведениях Eatsa есть небольшой штат администраторов, которые показывают новичкам, как обрабатывать заказы, и отвечают на вопросы, но большинству посетителей не приходится иметь с ними дело. Первые отзывы об Eatsa были превосходными. Один восторженный клиент сказал: «В этом ресторане вам не нужно взаимодействовать ни с одним человеком. Воспользуйтесь экраном, и через несколько минут вы получите вкусную питательную еду по умеренной цене. Присоединяйтесь»[230].

Популярность Eatsa иллюстрирует важный феномен второй эры машин: многие виды взаимодействия, которые ранее происходили между людьми в физическом мире, сейчас производятся через цифровые интерфейсы. Оказалось, что для множества бизнес-процессов вовсе не требуется, чтобы какое-то количество реальных атомов перемещалось с места на место, – достаточно двигать и трансформировать биты, фрагменты информации. Заказать еду в сети Eatsa, оплатить и узнать, где ее можно забрать, – примеры таких процессов. Не вполне правильно говорить, что они полностью автоматизированы, поскольку в них по-прежнему участвует человек – сам клиент. Точнее будет понятие «виртуализированные процессы».

Виртуализация – это реальность

В мире все шире распространяется виртуализация. Когда мы летим без регистрации багажа, нам редко случается говорить с работником авиакомпании, пока мы не подойдем к выходу, поскольку свои посадочные талоны мы загружаем в телефоны или распечатываем их в аэропорту в терминале самообслуживания. Прилетая в США из-за рубежа, мы используем пункты Global Entry, чтобы предоставить информацию таможенным и иммиграционным органам и выполнить формальные процедуры для возвращения в страну. Судя по всему, вскоре у нас будут полностью автоматические системы контроля на внутренних

рейсах: в июле 2016 года Управление транспортной безопасности США объявило о планах установить и оценить их работу в пяти внутренних аэропортах[231].

Виртуализация ускоряется, так как сети и удобные цифровые устройства имеются почти везде. По мере распространения банкоматов многие люди перестают обращаться к банковским служащим, чтобы снять деньги со счета. Дистанционное обслуживание с помощью компьютеров позволило клиентам просматривать свои документы, переводить денежные средства, оплачивать счета и выполнять многие другие задачи не выходя из дома, а смартфоны позволяют делать это где угодно. Во многих банковских приложениях появилась удобная функция – депонирование чека с помощью камеры телефона. Непрерывное расширение возможностей и удобство виртуализированного банковского обслуживания, вероятно, основная причина того, что сейчас число сотрудников в американских банках все уменьшается; оно сократилось примерно на 20 процентов по сравнению с максимальным количеством (608 тысяч человек) в 2017 году[232].

Есть ли какие-нибудь транзакции и процессы, которые так и не станут виртуализированными? Многие люди и компании полагают, что да. Вирджиния Пострел, аналитик в сфере бизнеса и культурных сдвигов, известная своей проницательностью, полагает, что терминалы самообслуживания в аптеках, супермаркетах и других торговых точках никогда не приживутся «по техническим причинам. Никто не захочет стоять и слушать, как ему выговаривает компьютер, пока другие покупатели плавно двигаются в очереди к кассиру-человеку»[233].

Мы понимаем ее точку зрения. Большинство технологий самообслуживания приводят людей в замешательство, поэтому оказываются медленными в использовании. Кажется, что их часто заедает. Люди пользуются ими скорее из исследовательского интереса, чем из-за удобства. Но мы заметили, что со временем эти системы улучшаются, как и следовало ожидать. По мере того как их разработчики приобретают все больше опыта, они улучшают технологию и интерфейс, а также выясняют, как уменьшить количество ошибок и избежать недовольства потребителей.

Это может означать, что в перспективе машины и процессы самообслуживания будут выглядеть по-разному, однако мы прогнозируем, что со временем виртуализация станет масштабной, несмотря на ее нынешний невпечатляющий прогресс. Когда такое произойдет, результат, возможно, будет похож на Amazon Go – круглосуточный магазин площадью

180 квадратных метров, который гигант сетевой торговли открыл в Сиэтле в декабре 2016 года[234]. Здесь нет ни кассиров, ни терминалов самообслуживания. Вместо этого есть датчики и камеры в сочетании с технологиями машинного обучения и приложениями для смартфонов. Они отслеживают, что клиенты кладут в корзины для покупок, а затем выставляют счет за все, с чем они ушли из магазина. Журналист Ллойд Олтер заметил, что «Amazon Go – не бакалейная лавка, модернизированная с помощью сетевых технологий, а сетевая система, окруженная кирпичными стенами»[235]. При таком подходе тележка для покупок реальна, а кассовый узел – виртуален.

Еще один аргумент против широкого распространения виртуализации – идея о том, что некоторые виды взаимодействия требуют человеческого общения, потому что оно помогает клиенту, пациенту, потенциальному покупателю обрести спокойствие и правильный настрой. Мы считаем это замечание верным, но также видели, что как минимум некоторые группы людей желают, а возможно, даже жаждут виртуализировать именно те операции, где соприкосновение с человеком издавна считалось важным.

Традиционное представление, распространенное в области финансовых услуг, состоит в том, что необходима минимум одна личная встреча, чтобы убедить человека или семью передать значительную часть накопленных средств консультанту по инвестициям. Однако с момента своего основания в декабре 2011 года компания Wealthfront получила свыше трех миллиардов долларов у 35 тысяч семейств, и все эти средства были переведены виртуально, без предварительного общения с консультантом по инвестициям, хоть личного, хоть удаленного. Wealthfront занимается управлением частными капиталами; компания не только отказалась от человеческих суждений в принятии решений об инвестициях, но и смогла обойтись безо всех декораций и актеров, традиционно используемых при крупных сделках: хорошо обставленного офиса, глянцевых брошюрок, секретаря в приемной, профессионально выглядящего консультанта. Wealthfront заменила все это онлайн-формой.

«КАЖДОМУ СВОЕ» ИЛИ «АВТОМАТИЗАЦИЯ ДЛЯ ВСЕХ»?

Клиенты Wealthfront в среднем более молоды и сведущи в технологиях, чем клиенты других компаний, занимающихся инвестиционным консультированием[236]. Экономисты используют термин «самовыбор» для феноменов такого рода,

когда люди относят себя к той или иной группе на основании предпочтений. Самовыбор, вероятно, мощная сила, положительно влияющая на виртуализацию. Некоторые из нас предпочитают передать свои деньги Wealthfront, использовать терминалы самообслуживания в супермаркетах и обедать в ресторанах Eatsa. Другие хотят, чтобы с ними встретился живой консультант по инвестициям, чтобы их покупки пробил кассир, а заказ принял официант.

Сейчас мы видим компании, которые явным образом обращаются к той или иной стороне такого самовыбора. Сеть ресторанов быстрого питания McDonald's, как и Eatsa, увеличивает виртуализацию. К ноябрю 2016 года она установила цифровые терминалы для самостоятельного заказа и оплаты в пятистах точках в Нью-Йорке, Флориде и Южной Калифорнии и объявила о планах использовать такие сенсорные экраны во всех 14 тысячах своих ресторанов в США[237]. Discover Card, напротив, делает акцент на человеческом общении[238]. Серия рекламных роликов, впервые вышедшая в эфир в 2013 году, изображала телефонные разговоры между клиентами и сотрудниками, которых играли очень похожие актеры. Идея, разумеется, состояла в том, что компания предоставляет глубоко личные и потому более действенные услуги. В одном из роликов даже был намек, что компания больше заинтересована в межличностном общении, чем в получении прибыли[239]. Голос за кадром утверждал: «С Discover Card вы можете днем и ночью разговаривать с реальным человеком в США, и мы не собираемся тратить ваше время, пытаясь продать кучу товаров, которые вам на самом деле не нужны».

Eatsa, Wealthfront, McDonald's, Discover и многие другие компании нацелены на сегменты рынка, которые определяются предпочтениями клиентов: одни люди за виртуализацию, другие против нее. Это совершенно естественно и нормально, но мы задаемся вопросом, сколь долго еще сегмент противников виртуализации останется значительным. Недавнее уменьшение количества банковских служащих в США подсказывает, что, как только для какого-то процесса становится доступна устойчивая виртуализация, ее преимуществами начинает пользоваться множество людей, особенно по прошествии времени, то есть по мере увеличения числа «рожденных в цифровую эпоху» в общей массе взрослых людей. Это особенно справедливо, если вариант, где надо взаимодействовать с человеком, требует больше времени или по какой-то другой причине менее эффективен или приятен. Если в аэропортах внезапно появится полностью автоматическая и совершенно надежная система безопасности, кто из нас

предпочтет стоять в очереди и проходить досмотр у сотрудников Управления транспортной безопасности?

Мы довольно долго наблюдали за техническим прогрессом, видели достаточно экспериментов и циклов доработки, чтобы уверенно предполагать, что автоматизированные и цифровые процессы будут очень широко распространяться и со временем вытеснят людей из многих областей. Иными словами, мы считаем, что виртуализация – это долговременный тренд, а не каприз моды.

Автоматы наступают

Сеть Eatsa хочет большего, чем просто виртуализировать заказ еды; она также намеревается автоматизировать ее приготовление. Технологические процессы на кухнях Eatsa в значительной степени оптимизированы и стандартизированы, и главная причина того, почему компания прибегает к помощи людей-поваров, а не роботов, состоит в том, что обрабатываемые объекты (авокадо, помидоры, баклажаны и тому подобное) имеют неправильную форму и не совсем твердые. Это не представляет особой проблемы для людей, которые всегда жили в мире, полном мягких предметов. А вот роботы, созданные до настоящего времени, намного лучше управляются с твердыми и желательно одинаковыми.

Дело в том, что зрение и осязание роботов были примитивными, намного хуже человеческих, а надлежащее обращение с помидором в целом подразумевает, что его надо видеть и ощущать с высокой точностью. И еще одно: оказалось, что машину удивительно трудно запрограммировать на работу с легко сдавливаемыми объектами (здесь мы снова знаем больше, чем способны рассказать), так что мозг роботов намного отстает от нашего, как и сенсорная система.

Тем не менее машины нагоняют нас, и довольно быстро: уже появилось несколько роботов-поваров. В одном из ресторанов китайской провинции Хэйлунцзян антропоморфный робот пурпурного цвета использует технику стир-фрай (быстрое обжаривание с помешиванием) и готовит другие блюда в воке[240] на огне, хотя предварительную работу все еще делают люди[241]. На Ганноверской промышленной выставке-ярмарке в апреле 2015 года британская компания Moley Robotics представила высокоавтоматизированную кухню, центральной частью которой была пара многозвенных механических рук-манипуляторов, спускающихся с потолка. Эти руки могли воспроизводить движения поваров, готовящих фирменные блюда. На выставке

машина сделала биск[242] из крабов, придуманный Тимом Андерсоном, победителем британского телевизионного кулинарного шоу MasterChef. Один сетевой обозреватель сказал о блюде: «Суп хорош. Если бы мне подали его в ресторане, я съел бы его и глазом не моргнув»[243]. Однако и здесь подготовка должна производиться человеком: манипуляторы не видят, что делают, поэтому у них ничего не выйдет, если какие-нибудь ингредиенты или утварь находятся не в точности там, где нужно.

Самым совершенным роботом-поваром, которого мы видели, был изготовитель гамбургеров, разработанный в рамках стартапа Momentum Machines, который финансирует венчурный инвестор Винод Хосла. Робот берет сырое мясо, булочки, приправы, соусы и специи и преобразует все это в готовые, упакованные в пакеты бургеры со скоростью до 400 штук в час. Такая машина сама выполняет значительную часть подготовки, а для сохранения свежести продуктов она не начинает резать, смешивать и готовить, пока не поступит заказ. Она также позволяет клиентам в значительной степени индивидуализировать свои бургеры, указывая не только свои предпочтения, но и состав мяса в котлете. Мы можем подтвердить, что еда получается вкусной.

ПЯТЬ ПРИЗНАКОВ ГРЯДУЩЕГО НАШЕСТВИЯ РОБОТОВ

Автоматические повара – первые примеры того, что Гилл Прэтт, CEO Исследовательского института Toyota (и наш бывший коллега по Массачусетскому технологическому институту), называет кембрийским взрывом в робототехнике. Кембрийский взрыв – условное название события, произошедшего 500 миллионов лет назад, когда в течение относительно короткого периода времени на Земле появилась большая часть крупных таксонов – типов. Почти все типы существ, живущих сейчас на планете, восходят к той эволюционной вспышке.

По мнению Прэтта, мы стоим на пороге таких же революционных новаций в робототехнике. В 2015 году он писал: «Сегодня технологические разработки на нескольких фронтах способны спровоцировать аналогичный взрыв в разнообразии и сферах применения роботов. Многие базовые аппаратные технологии, от которых они зависят, в частности вычисления, хранение данных и коммуникации, улучшаются с экспоненциальной скоростью»[244]. Одним из самых важных факторов, сделавших возможным кембрийский взрыв, было появление зрения, когда биологические виды впервые развили в себе способность видеть мир. Это открыло множество новых

возможностей для наших предков. Прэтт обращает внимание, что вот-вот возникнет аналогичная ситуация для машин. Впервые в истории они учатся видеть и получают многочисленные выгоды от приобретения зрения.

В своих дискуссиях и исследованиях мы выявили недавнее масштабное развитие в пяти взаимозависимых и смежных областях: это данные, алгоритмы, сети, облачные технологии и экспоненциальное улучшение аппаратного обеспечения.

Данные. Компакт-диски с музыкой и фильмами, а также веб-страницы десятилетиями пополняют мировой запас цифровой информации, но за последние несколько лет скорость кодирования резко увеличилась. По оценкам IBM, 90 процентов всех цифровых данных в мире было создано за последние 24 месяца[245]. Сигналы от сенсоров в смартфонах и промышленном оборудовании, цифровые фотографии и видеоролики, непрерывно создаваемый контент в социальных сетях по всему миру и многие другие виды информации толкают нас к эпохе больших данных, не имеющей аналогов в истории.

Алгоритмы. Резкое увеличение объема данных важно, поскольку поддерживает и ускоряет разработки в сфере искусственного интеллекта и машинного обучения, описанные в предыдущей главе. Алгоритмы и подходы, которые сейчас доминируют в этой области, например глубокое обучение или обучение с подкреплением, обладают общим свойством показывать всё лучшие результаты по мере увеличения объема поступающих данных. Работа большинства алгоритмов обычно сводится к асимптотическому уровню, когда добавление новых данных улучшает результат совсем чуть-чуть или вовсе на него не влияет. Однако, похоже, для многих широко использующихся сейчас подходов к машинному обучению это не так. Эндрю Ын сказал нам, что в случае с современными алгоритмами «закон Мура и некоторое количество очень умной технической работы позволяют изменить ситуацию»[246].

Сети. Очень быстро улучшаются технологии и протоколы беспроводной связи – как на коротких, так и на длинных расстояниях. Например, AT&T и Verizon объявили об испытаниях в 2016 году беспроводной технологии 5G со скоростью загрузки до 10 гигабит в секунду[247]. Это в пятьдесят раз быстрее, чем средняя скорость сетей LTE (самых быстрых из тех, что широко развернуты в настоящее время), а сама технология LTE вдесятеро быстрее предыдущего поколения – технологии 3G. Такое повышение скорости означает более качественное и быстрое накопление данных, а также подразумевает, что роботы и летающие дроны смогут постоянно быть на связи,

координировать свою работу и совместно реагировать на быстро меняющиеся обстоятельства.

Облачные технологии. Для организаций и отдельных людей сейчас доступен беспрецедентный объем вычислительных мощностей. Через интернет можно арендовать на долгий срок или на несколько минут приложения, серверы различного уровня конфигурирования и объемы дискового пространства. Такая инфраструктура для облачных вычислений, существующая меньше десяти лет, ускоряет кембрийский взрыв в робототехнике по трем причинам.

Во-первых, она сильно снижает входной барьер, поскольку те виды компьютерных ресурсов, которые раньше имелись только в крупных исследовательских университетах и международных лабораториях, занимающихся НИОКР, теперь стали доступны для стартапов и изобретателей-одиночек.

Во-вторых, облако позволяет разработчикам роботов и дронов исследовать важный вопрос о распределении локальных и централизованных вычислений: какие задачи по обработке информации следует выполнять в локальном мозге каждого робота, а какие должен делать глобальный мозг, расположенный в облаке? Кажется вероятным, что самая ресурсоемкая работа, например воспроизведение предыдущего опыта для получения новых выводов, до какого-то времени будет выполняться в облаке.

В-третьих (и это, возможно, важнее всего), облако означает, что каждый участник группы роботов или дронов будет способен быстро узнать, что делают все другие участники. Прэтт замечает: «Люди учатся десятки лет, чтобы добавить что-то содержательное в совокупность общечеловеческого знания. Тем временем роботы в смысле обучения не просто стоят на плечах друг у друга[248], а способны начать делать вклад в совокупность “общероботового” знания сразу после своего создания»[249]. Один из первых примеров «коллективного разума» такого рода – это парк автомобилей Tesla, способных обмениваться данными о придорожных объектах, мимо которых они проезжают. Получение такой информации помогает со временем понять, какие объекты постоянны (те, мимо которых в одном и том же месте проезжает много разных автомобилей), и сделать вывод о крайне малой вероятности того, что они выбегут на середину дороги.

Экспоненциальное улучшение аппаратного обеспечения. В 2015 году закон Мура, который гласит, что производительность микросхем удваивается каждые 18–24 месяца[250], отпраздновал полувековой юбилей, и в это время он все еще был актуален. Недавно высказывались предположения, что разработчики столкнутся с проблемами физических ограничений, поэтому в

ближайшие годы темпы удвоения замедлятся. Возможно, это и так, но, даже если ученые и инженеры, работающие в области информационных технологий, не сумеют выяснить в ближайшие десятилетия, как еще тоньше протравливать кремний, мы уверены, что еще долго будем радоваться тому, как снижаются цены и одновременно повышается производительность цифрового оборудования: процессоров, памяти, средств связи, запоминающих устройств и тому подобного.

Как такое возможно? Крис Андерсон, CEO компании 3D Robotics, занимающейся изготовлением дронов, дал нам яркую иллюстрацию того, что происходит в этой индустрии и некоторых смежных областях. Показав нам металлический цилиндр примерно 2,5 сантиметра в диаметре и 7,5 сантиметра в длину, он сказал: «Это гиродатчик. Он механический, стоит 10 тысяч долларов, был сделан в 1990-е годы несколькими очень талантливыми женщинами на авиационном заводе – ручная работа и все такое. Он отслеживает движение всего по одной оси. На каждом нашем дроне 24 таких датчика. При цене в 10 тысяч долларов общая стоимость была бы равна 240 тысячам долларов, а места они занимали бы столько же, сколько холодильник. Вместо этого мы устанавливаем одну крохотную микросхему или несколько крохотных микросхем, которые стоят по три доллара и почти невидимы»[251].

Идея Андерсона состоит в том, что сочетание дешевого сырья, глобальных рынков, сильной конкуренции и экономики промышленных масштабов фактически служит гарантией стабильного быстрого снижения цен и улучшения рабочих характеристик техники. По его словам, дроны – это «дивиденды смартфонных войн. Компоненты смартфонов – сенсоры, GPS, камеры, ARM-процессоры, беспроводная связь, память, аккумуляторы – все эти штуки, на которые повлияли невероятная экономия из-за производственных масштабов и инновационные исследования в Apple, Google и других компаниях, теперь стали доступны за несколько долларов. Десять лет назад они были фактически уноб танием[252]. Когда-то такие технологии использовались только военными, теперь же вы можете купить их в любом из магазинов сети RadioShack»[253].

В совокупности пять перечисленных элементов и вызвали кембрийский взрыв, обусловив появление роботов, дронов, автономных легковых и грузовых автомобилей и многих других в значительной степени цифровых машин. Экспоненциально дешевеющее оборудование позволяет увеличить темп инноваций и экспериментов, которые создают гигантские потоки данных. Эта информация используется для тестирования и оттачивания

алгоритмов и помогает системе обучаться. Алгоритмы задействуют облако и распределенные вычисления с помощью устойчивой сети. Новаторы проводят следующий раунд тестов и экспериментов, и цикл повторяется.

ТАМ, ГДЕ РАБОТА БЕЗДУМНАЯ, ГРЯЗНАЯ, ОПАСНАЯ И ДОРОГОСТОЯЩАЯ

Как будут задействованы в экономике роботы, дроны и прочие цифровые машины, действующие в физическом мире? Какую роль они станут играть в ближайшие годы? Распространенная точка зрения такова: роботы лучше всего пригодны к бездумной, грязной и опасной работе. Мы добавили бы еще один пункт – дорогостоящей. Чем больше таких признаков есть у какой-то деятельности, тем выше вероятность, что ее нужно передать цифровым машинам.

Прекрасный пример – инспекция строительных площадок. Это обычно грязные, иногда опасные места, а проверка того, что работа ведется по плану, размеры верны, линии вертикальны и все в таком духе, может быть бездумной и скучной. Тем не менее нужно регулярно посылать контролера для таких проверок, поскольку маленькие ошибки со временем могут превратиться в дорогостоящие. Однако вполне вероятно, что эту работу вскоре удастся автоматизировать.

Осенью 2015 года японская компания Komatsu, существующая 95 лет и считающаяся вторым в мире по величине производителем строительного оборудования, объявила о партнерстве с американским стартапом Skycatch, выпускающим дроны. Маленькие аппараты станут летать над стройплощадкой, составляя ее карту в трех измерениях. Эта информация будет непрерывно отправляться в облако, автоматически соотноситься с планами местности и использоваться в инструкциях для автономного парка бульдозеров, самосвалов и других землеройных и подъемно-транспортных машин.

Вскоре дроны могут преобразить и сельское хозяйство. Крис Андерсон предложил нам представить себе ферму, где дроны ежедневно летают над полями, сканируя их в ближнем инфракрасном диапазоне. Такое сканирование дает огромное количество информации о состоянии растений, причем современные сенсоры обеспечивают достаточную точность для оценивания каждого квадратного метра (а при существующем экспоненциальном улучшении сенсоров вскоре, вероятно, можно будет осматривать отдельно каждое растение). Ежедневно летать

на самолете над полями – скучно и дорого, но появление маленьких дешевых дронов устраняет оба эти препятствия. Информация, полученная в ходе ежедневных облетов, обеспечивает очень глубокое понимание изменений, происходящих со временем с растениями, а также позволяет намного точнее поставить задачи полива и внесения удобрений и пестицидов. Современное сельскохозяйственное оборудование способно подавать различные количества важных веществ в определенные места, а не раскидывать равномерно. Данные, собираемые дронами, делают возможными большую часть этих вещей, позволяя фермерам вступить в эпоху цифрового земледелия.

Вероятно, вскоре дроны будут использоваться для оценки повреждений, причиненных стихийными бедствиями, для защиты от браконьеров животных, находящихся под угрозой исчезновения, для охраны лесов от незаконной вырубки, а также для решения многих других задач. Они уже применяются в инспекции оборудования, которая прежде считалась опасным, дорогостоящим, бездумным и грязным делом. Британская компания Sky Futures специализируется на запуске дронов вокруг буровых вышек в Северном море, металл и цемент которых постепенно разрушаются под воздействием соленой воды и плохой погоды[254]. Дроны компании летают вокруг конструкций и сквозь них в любых условиях, так что буровикам не надо лазать по ним, чтобы разглядеть, что там происходит.

Сейчас мы снова и снова видим эту закономерность: машины берут на себя бездумную, грязную, опасную или дорогостоящую работу.

• В 2015 году Rio Tinto стала первой компанией, использующей парк грузовиков с дистанционным управлением[255], чтобы перевозить железную руду на своем руднике в регионе Пилбара в Западной Австралии. Транспортные средства без водителей работают 24 часа в сутки 365 дней в году, за ними следит центр управления, расположенный в тысяче миль от места работ[256]. Экономия за счет отсутствия нарушений, прогулов и пересменок делает парк машин-роботов на 12 процентов более эффективным, чем такой же парк с водителями-людьми.

• Автоматические системы применяются сейчас для доения примерно четверти коров в странах, экспортирующих молочные продукты, таких как Дания и Нидерланды[257]. Ожидается, что за десять лет доля автоматических систем возрастет до 50 процентов.

• В Японии 90 процентов работ по опрыскиванию растений сейчас производят беспилотные вертолеты[258].

Конечно, на протяжении десятилетий машины постепенно забирали себе работу на заводах, где инженеры могли достичь высокого уровня того, что наш коллега из Массачусетского технологического института Дэвид Аутор называет «контролем среды» или «радикальным упрощением среды, где допускается автономная работа машин, как в широко известном примере с заводским сборочным конвейером»[259]. Контроль среды необходим, когда части автоматической системы отличаются примитивными «мозгами» и не имеют возможности отслеживать происходящее вокруг. Однако по мере улучшения перечисленных в этой главе пяти ключевых элементов части автоматической системы могут покинуть строго контролируемую среду на заводе и выйти в широкий мир. Именно это и делают сейчас роботы, дроны, автономные транспортные средства и многие другие виды цифровых машин, и в ближайшем будущем это явление будет только шириться.

ЧТО ОСТАНЕТСЯ ДЕЛАТЬ ЛЮДЯМ В МИРЕ, ПОЛНОМ РОБОТОВ?

Как разумы и тела людей будут работать в тандеме с машинами? Есть два основных пути. Во-первых, поскольку машины осваивают все больше занятий в физическом мире, нам остается все меньше работы, и мы можем использовать свой мозг так, как уже описывалось и еще будет описываться в этой книге. Именно это и происходит в сельском хозяйстве, самой древней отрасли человеческого труда.

Работа на земле для выращивания урожая издавна считалась одним из самых трудоемких занятий. Сейчас оно, скорее всего, еще и одно из самых наукоемких. Брайан Скотт, фермер из Индианы, автор блога «Фермерская жизнь» (The Farmer’s Life), пишет: «Как вы думаете, когда мой дед работал на жатках и комбайнах… мог ли он вообразить, что… современные машины будут ездить самостоятельно с помощью сигналов GPS, создавая при этом бумажные карты разных вещей вроде урожайности или влажности зерна? Потрясающе!»[260] Аналогичным образом рабочим на большинстве современных фабрик не нужно быть физически крепкими и сильными, им достаточно уметь обращаться со словами и числами, разбираться в поиске неисправностей и работать в команде.

Во-вторых, люди могут работать с роботами и их родственниками буквально бок о бок. И снова здесь нет ничего нового; на заводах люди давно окружены машинами и часто трудятся рядом с ними. Наш острый ум, чуткое восприятие, ловкие руки и устойчивые ноги все еще превосходят то, что есть у машин, а все вместе они представляют очень ценную комбинацию. Энди больше всего нравится демонстрация этого, увиденная им на знаменитом мотоциклетном заводе Ducati в итальянской Болонье. Двигатели Ducati весьма сложны[261], и Энди было любопытно увидеть, насколько сильно в их сборке задействована автоматизация. Оказалось, что она практически не задействована.

Каждый двигатель собирается одним человеком, который идет вдоль медленно двигающегося конвейера. По мере того как лента проходит мимо частей двигателя, которые нужны на соответствующем этапе сборки, рабочий берет их, ставит на нужное место, закрепляет и при необходимости регулирует. Сборка двигателя Ducati требует подвижности, способности манипулировать объектами в ограниченном пространстве и сильно развитого чувства осязания. Руководство компании сочло, что никакая автоматизация не обеспечивает подобного, поэтому сборкой двигателя занимаются люди.

Аналогичные способности требуются на складах многих торговых предприятий, особенно таких, как Amazon, где продаются товары всех форм, размеров и консистенций. Компания Amazon пока еще[262] не нашла и не разработала «руки» с цифровым приводом или другие захваты, которые могли бы надежно брать товары с полки и класть их в коробку. Поэтому было придумано остроумное решение: подвозить полки к человеку, который берет нужные товары и упаковывает их для отправки. Стеллажи с полками по огромным распределительным центрам компании перевозят оранжевые роботы высотой по колено, первоначально созданные бостонской компанией Kiva Systems (Amazon купила ее в 2012 году[263]). Эти роботы влезают под стеллаж, поднимают его и подвозят к человеку. Когда он берет нужные предметы, робот со стеллажом уезжает, а его место занимает другой. Такая схема позволяет людям использовать зрение и ловкость там, где у них есть преимущество перед машинами, и избегать физического напряжения и потерь времени от перемещения между полками.

Насколько долго мы сможем сохранять свое преимущество перед роботами и дронами? На этот вопрос трудно ответить с уверенностью, особенно из-за того, что пять элементов продолжают прогрессировать по отдельности и совместно.

Похоже, что органы восприятия, руки и ноги человека представляют собой комбинацию, которую машинам будет трудно превзойти как минимум еще несколько лет. Роботы достигли впечатляющего прогресса, но они все еще значительно медленнее нас, когда пробуют делать «человеческие» вещи. В конце концов, наш мозг и организм прошли миллионы лет эволюции, и получившиеся модели хорошо справляются с проблемами, которые ставит перед нами физический мир. Когда Гилл Прэтт был руководителем проектов в DARPA (Управлении перспективных исследовательских проектов Министерства обороны США), он курировал конкурс роботов 2015 года[264]. Роботы-участники двигались в таком неспешном темпе, что он сравнил себя со зрителем, наблюдающим турнир по гольфу. Тем не менее Прэтт заметил существенное улучшение по сравнению с первым конкурсом, проведенным в 2012 году. По словам Прэтта, смотреть на роботов тогда было все равно что наблюдать за ростом травы.

Облик грядущего

Как показывают примеры, приведенные в этой части книги, прогресс уже позволяет нам строить машины, выходящие за пределы вселенной битов и взаимодействующие с людьми и вещами в мире атомов. Благодаря тому же прогрессу мы совершили еще один шаг: теперь мы способны упорядочивать атомы, то есть создавать вещи ранее невозможными способами. Это хорошо видно на примере, пожалуй, самых распространенных рукотворных предметов – пластиковых деталей.

Мировое производство пластмасс в 2015 году составляло 250 миллионов тонн[265], и в каждом современном автомобиле имеется больше двух тысяч пластиковых деталей разных форм и размеров. Чтобы производить бо́льшую их часть, сначала требуется изготовить матрицу, или форму, – металлическую конструкцию, в которую горячий пластик впрыскивается, впрессовывается или вводится иным способом. Контуры и полости этой матрицы определяют итоговую форму детали.

Необходимость в ней имеет три важных следствия. Во-первых, крайне важно сделать ее правильно, поскольку она послужит шаблоном для тысяч или миллионов деталей. Матрицы должны быть прочными, долговечными и очень точно изготовленными, и такое сочетание делает их дорогими. Во-вторых, необходимость в матрице накладывает ограничения на вид деталей. Например, в одной форме легко изготовить простую пластиковую шестерню, однако невозможно получить набор

сцепленных шестерен, готовых к вращению. Более сложные детали в целом требуют более продвинутых матриц. Некоторые из них невероятно сложные, так как они должны обеспечить попадание всего пластика в форму и полное и равномерное заполнение пространства. В-третьих, крайне важна термодинамика матрицы – способ, которым она нагревается и охлаждается при работе с каждой деталью. Ясно, что лучше не вынимать детали, когда они еще горячие и могут деформироваться, но такая же плохая идея – дать форме охладиться больше необходимого. К тому же разные ее части охлаждаются с различной скоростью. Поэтому проектировщики и инженеры должны учитывать целый ряд факторов, чтобы обеспечить и высокое качество деталей, и высокую производительность матриц.

Примерно тридцать лет назад одна группа технологов задалась вопросом: а зачем вообще иметь форму?[266] Их вдохновляли лазерные принтеры, которые используют в работе лазер, плавящий очень тонкий слой чернил на листе бумаги по желаемому шаблону текста или изображения.

Но зачем останавливаться на одном слое? Почему бы не повторять процесс снова и снова, создавая не двумерное изображение, а трехмерную конструкцию? Это требует времени, поскольку каждый слой очень тонок, тем не менее изготовление вещей таким способом открывает массу перспектив. Начнем с того, что сложность конструкции может быть произвольной, как отмечает специалист по трехмерной печати Луана Йорио[267]. Другими словами, сделать деталь высокой сложности не дороже, чем самую простую, поскольку обе представляют собой стопки очень тонких слоев. Например, узел из сцепленных шестерен создается так же легко, как и любой отдельный трехмерный компонент.

Новаторы использовали методы трехмерной печати и для изготовления металлических деталей, которые получаются из расплавленных лазером тонких слоев порошкового металла, осаждающихся один за другим на лежащую ниже конструкцию, состоящую из предыдущих слоев. Этот процесс обеспечивает еще одно весьма важное свойство: твердость становится произвольной. Обрабатывать очень твердые металлы вроде титана трудно и дорого, однако наплавлять их слой за слоем не сложнее, чем более мягкие типа алюминия. Требуется всего лишь отрегулировать мощность лазера.

Когда и сложность, и твердость становятся контролируемыми факторами, устраняются некоторые давние ограничения. Например, теперь несложно изготавливать формы для

пластиковых деталей, которые можно охлаждать гораздо быстрее. Компания DTM Solutions из Остина добилась этого, создав с помощью трехмерной печати в формах из металлического сплава множество маленьких тонких каналов, проходящих сложным образом. Традиционными методами подобное сделать нельзя. Горячий пластик не течет сквозь эти тонкие каналы, а охлаждающие жидкости текут, потому происходит быстрое охлаждение после формовки каждой новой детали. В результате они изготавливаются на 20-35 процентов быстрее[268] и имеют лучшее качество[269].

В этом месте скептик может спросить, не поем ли мы хвалу инновациям, которые наводнят мир дешевыми пластиковыми деталями, забивающими свалки и засоряющими океаны. Мы смотрим на вещи иначе, хотя и согласны с тем, что избыточное потребление и недостаточная утилизация пластмасс – это плохо, все же преимущества 3D-печати крайне полезны.

Рассмотрим пример с трехмерной моделью опухоли[270]. До появления 3D-печати у хирургов просто не было реального способа составить точное представление о разрастании злокачественной ткани, к чему они давно стремились. Они не могли потратить деньги и время на создание традиционной формы: это экономически оправдано только в случае, когда вы собираетесь изготавливать много копий детали.

А если вам нужно сделать только одну модель или образец? Или деталь сломалась, и вам срочно требуется запасная? Или вы нуждаетесь в небольшом наборе деталей, каждая из которых совсем немного отличается от остальных? В этих случаях традиционные методы изготовления большей частью бесполезны. В то же время трехмерная печать для них подходит идеально. Самым важным преимуществом трехмерной печати является, видимо, то, что она удешевляет эксперименты и индивидуализацию. На путь от идеи или потребности до готовой полезной вещи больше не нужны длительные дорогостоящие этапы вроде изготовления формы и прочих традиционных технологий производства.

Карл Басс, бывший CEO компании Autodesk, занимающейся программным обеспечением для конструкторов и инженеров, считает трехмерную печать лишь частью картины. Он говорил нам: «Я думаю, что технология послойной печати – это подмножество по-настоящему трансформируемых производств, которые состоят в использовании недорогих микропроцессоров для точного контроля машинного оборудования»[271]. Суть мысли Басса заключается в том, что сенсоры и код используются сейчас не только для точного размещения очень тонких слоев материала

друг поверх друга; они также применяются практически в любой промышленной технологии – от разрезания листов стекла и керамической плитки до сгибания и прокатки всех видов металла.

Машины, которые делают эту работу – преобразование атомов в те итоговые формы, что нам нужны, – сейчас совершенствуются благодаря закону Мура. Возможно, они не становятся одновременно лучше и дешевле с такой же скоростью, как процессоры и микросхемы, но их прогресс тоже впечатляет. По сравнению со своими эквивалентами двадцатилетней давности они дешевле, но при этом способны на большее, а качество их работы выше. Такой прогресс делает их доступными для разных новаторов – обладателей хобби, домашних изобретателей, студентов, инженеров и предпринимателей – и дает возможность заняться исследованиями любому желающему. Мы уверены, что инновации, которые удешевляют инструменты высокого качества, приведут к появлению еще больших инноваций в ближайшем будущем.

Резюме

• Многие бизнес-процессы постепенно виртуализируются: они переходят на цифровые каналы и уменьшают количество задействованных людей. Часто единственным человеком остается клиент.

• Некоторые люди по-прежнему предпочитают межличностное взаимодействие, однако, по нашему мнению, виртуализация является долговременной тенденцией, которая в целом будет расширяться по мере освоения машинами новых способностей.

• В робототехнике происходит своего рода кембрийский взрыв из-за того, что машины научились видеть, а также вследствие других форм цифрового прогресса. Самые разные автоматы – роботы, дроны, беспилотные автомобили и прочие – становятся дешевле, доступнее, функциональнее, разнообразнее, причем все это происходит одновременно.

• Движущими силами кембрийского взрыва в робототехнике мы считаем пять факторов: данные, алгоритмы, сети, облачные технологии и экспоненциальное улучшение аппаратного обеспечения.

• Роботы и их родственники будут все чаще применяться там, где работа бездумная, грязная, опасная и дорогостоящая.

• Люди все еще более сноровисты и маневренны, чем самые совершенные роботы, и, видимо, ситуация останется такой еще некоторое время. Наши умения в сочетании с тонкостью

восприятия и способностью решать проблемы означают, что во многих случаях мы будем работать с роботами бок о бок.

• Трехмерная печать важна сама по себе, но одновременно она является и примером более широкой тенденции – вторжения цифровых инструментов в сферу традиционных производственных процессов. Это пример инновации, которая ведет к росту других инноваций.

Вопросы

1. Если ваши бизнес-процессы требуют широкого взаимодействия между людьми, почему это так? Потому ли, что ваши клиенты (сотрудники, поставщики, партнеры) ценят межчеловеческое общение, или потому, что у вас нет такой же эффективной цифровой альтернативы?
2. Какие аспекты работы в вашей отрасли с наибольшей вероятностью будут виртуализированы в следующие три – пять лет? Какие из ваших клиентов при наличии выбора предпочли бы более виртуализированное взаимодействие?
3. Какие аспекты работы вашей организации наиболее бездумные, грязные, опасные или дорогостоящие? Рассматривали ли вы в последнее время роботов или другие средства автоматизации, способные помочь вам справиться с этими задачами?
4. Как в вашей организации физический труд (если он есть) делится между людьми и машинами? А интеллектуальный труд или обработка информации? И что насчет работы, которая в основном является межличностной?
5. Как вы извлекаете выгоду из новых технологий изготовления вещей в своих исследованиях или при разработке новых образцов?

Глава 5. Когда без человека не обойтись

Есть три правила написания романов. К сожалению, их никто не знает.

Предположительно
Сомерсет Моэм

«Какие способности останутся исключительно человеческими в этой гонке технологий?» – вот самый частый вопрос о разуме и машине, который мы слышим. Когда цифровой инструментарий оспаривает человеческое превосходство в рутинной обработке информации, распознавании образов, языке, интуиции, суждениях, прогнозах, физической ловкости и во многих других сферах, есть ли хоть *какие-нибудь* области, где мы точно навсегда останемся лучшими?

Мечтают ли андроиды о творческих взлетах? [272]

Самый распространенный ответ на вопрос, поставленный в предыдущем абзаце, – творчество. Множество, если не большинство, людей, с которыми мы общались, говорили, что в человеческой способности предлагать новые идеи есть что-то абсолютное и неописуемое. Нам кажется, что в этом много верного; по сути, нечто подобное мы говорили в книге «Вторая эра машин». Однако недавние разработки в области промышленного дизайна свидетельствуют, что машины становятся успешными в самостоятельном создании впечатляющих идей.

Можно с уверенностью сказать, что большинство людей никогда не думали о теплообменниках, – о них много думают те специалисты, которые проектируют холодильники, печи, двигатели и другое оборудование. Задача теплообменника – передавать тепло от одной среды (жидкости или газа) к другой, не позволяя средам контактировать. Батарея отопления в спальне – теплообменник; она передает окружающему воздуху тепло от проходящей внутри воды или пара. Аналогично действует и кондиционер.

Создать новый теплообменник нелегко. Он должен выполнять свою основную задачу и притом быть эффективным, безопасным, прочным и дешевым. Чтобы выполнить все эти требования, проектировщик должен знать необходимые рабочие

характеристики, термодинамику и гидродинамику, свойства материалов, методы и стоимость производства и прочее. На практике, разумеется, многие проектировщики опираются на огромное количество полезных сведений, полученных при разработке предыдущих успешных теплообменников; они вносят изменения в уже существующий проект, чтобы выполнить требования для новой ситуации.

Но что если бы проектировщик теплообменника обладал всеми требуемыми знаниями, но не имел накопленного опыта? Иными словами, что если предположить, что проектировщик точно знает все требуемые параметры (размеры теплообменника, его стоимость, срок службы, передачу энергии и все остальное) и является первоклассным экспертом во всех необходимых научных и технических дисциплинах, но никогда не работал над теплообменниками и даже не подозревал, что такая вещь в принципе может оказаться полезной. Что придумал бы такой проектировщик?

Рисунок 1 показывает пример. Как вы, вероятно, уже догадались, он был спроектирован компьютером.

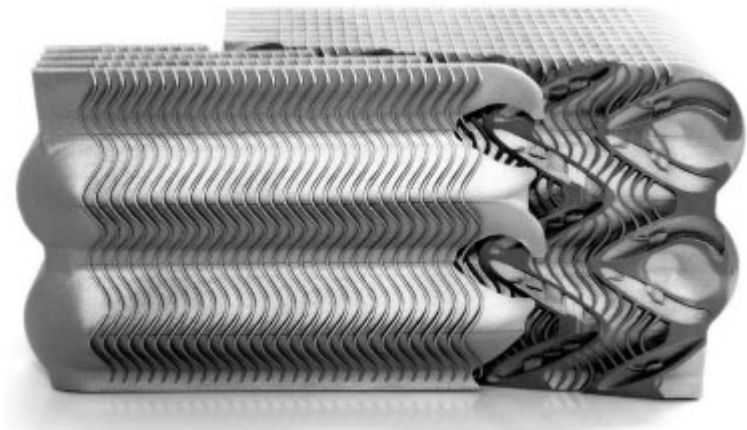


Рис. 1

Теплообменник, спроектированный программой для генеративного дизайна (схема предоставлена компанией Autodesk)

ТАКОЙ ЕСТЕСТВЕННЫЙ ИСКУССТВЕННЫЙ ДИЗАЙН

Теплообменник, изображенный на рис. 1, продукт генеративного дизайна – процесса, в котором программное обеспечение используется не для того, чтобы помочь дизайнеру-

человеку создать чертеж, выполнить вычисления и изучить баланс плюсов и минусов, а для самостоятельной, стопроцентно автоматической работы, при которой выдается один или несколько готовых проектов, удовлетворяющих всем требованиям.

Эта деталь была изготовлена с помощью трехмерной печати. По сути, традиционными методами ее изготовить невозможно. Теперь же, когда 3D-принтеры стали реальностью, программы генеративного дизайна больше не связаны по рукам старыми методами производства и могут предлагать намного более широкий диапазон форм. Кстати, в отличие от большинства, если не всех, проектировщиков-людей, программное обеспечение не склоняется сознательно или неосознанно к существующим методам, поэтому ведет исследования свободнее.

Обладает ли программа генеративного дизайна творческими способностями? Это сложный вопрос, поскольку творчество служит ярким примером того, что пионер в области искусственного интеллекта Марвин Минский называл словом-чемоданом. Он писал: «Большинство слов, которые мы употребляем для описания разума, например “сознание”, “обучение” или “память”, похожи на чемоданы, поскольку в них вложена масса различных значений»[273]. Именно это мы наблюдаем в различных определениях творчества. Так, Оксфордский словарь английского языка утверждает, что творчество – это «использование воображения или оригинальных идей, особенно для создания художественных произведений».

Теплообменник, созданный программой генеративного дизайна, на деле не соответствует этому определению, поскольку не был продуктом чьего-то воображения и не представляет собой художественное произведение. Однако словарь Уэбстера дает несколько иное определение творчества: это «способность создавать новые вещи или придумывать новые идеи». При таком определении, по нашему мнению, программа генеративного дизайна бесспорно творческая.

Люди не играли никакой роли в проектировании детали, изображенной на рис. 1, но их участие было необходимо, для того чтобы сообщить программе генеративного дизайна, какая именно нужна деталь. Люди задали программе начальные условия, определив, что должна уметь делать деталь. Им нужно было понимать, где ее предполагается использовать, в каких внешних условиях, какую энергию она должна передавать и тому подобное. Короче говоря, эти люди располагали массой знаний и умений в соответствующих областях – возможно, почти таким же объемом, какой нужен настоящим проектировщикам

теплообменников для разработки проекта.

ГОНИ БЫСТРЕЕ, ТВОРИ СТРАННЕЕ

А если хоть часть соответствующих знаний тоже можно было создавать автоматически? Если к сочетанию программы для генеративного дизайна и трехмерной печати можно было бы добавить дополнительные инструменты, чтобы творческие цифровые технологии продвинулись дальше? Чтобы выяснить это, в 2013 году в Лос-Анджелесе представители Autodesk объединились с группой автомобильных дизайнеров и водителей-каскадеров[274]. Они поставили цель разработать автоматизированную систему, которая могла бы с нуля проектировать гоночные шасси и самостоятельно определять, как они должны функционировать, – иными словами, задавать его характеристики.

Для этого команда сначала построила урезанную модель традиционного гоночного автомобиля – фактически только шасси, трансмиссию, двигатель, сиденье и колеса. Затем специалисты покрыли шасси датчиками, измеряющими нужные параметры: напряжение, деформацию, температуру, смещение и все прочие вещи, к которым должно быть приспособлено шасси. Как мы уже говорили в предыдущей главе, цифровые датчики сейчас одновременно малы, дешевы и производительны, поэтому команда смогла без больших затрат получить огромное количество точных данных от шасси, оснащенного измерительными приборами.

Автомобиль с датчиками отвезли в пустыню Мохаве, где шофер-испытатель водил его на предельных режимах, разгоняясь и тормозя максимально жестко (но без крушений), а датчики машины в это время собирали информацию. К концу заезда у команды имелось 20 миллионов замеров для конструкции автомобиля и сил, действующих на него. Все эти данные были загружены в Project Dreamcatcher – систему генеративного дизайна, разработанную Autodesk, – а потом использованы для трехмерного моделирования шасси. Рисунок 2 показывает то, что выдала программа. Нам кажется, что шасси для гоночного автомобиля тут можно опознать с большим трудом. Скорее это похоже на череп мамонта или кита, или, возможно, на микроскопический панцирь диатомовой водоросли, состоящий из диоксида кремния[275].

Рис. 2

Модель шасси гоночного автомобиля (схема предоставлена компанией Autodesk)

Это не простое совпадение. Кости, экзоскелеты и прочие природные конструкции победили в ходе древней безжалостной эволюционной конкуренции – битвы в буквальном смысле не на жизнь, а на смерть. Эволюция создала изумительные проекты, одновременно жизнеспособные, выносливые, энергетически эффективные, изощренные, сильные и стройные. Поэтому мы не должны удивляться тому, что программа генеративного дизайна, которая получила задание спроектировать оптимальную конструкцию, удовлетворяющую какому-либо набору функциональных требований, выдает нечто, выглядящее так, как будто оно создано природой.

Вы обратили внимание на еще одну необычную черту? Шасси асимметрично, его правая и левая стороны не являются зеркальным отражением друг друга. Это вполне разумно. Гоночный автомобиль чаще ездит по кругу в одном направлении[276], чем в другом, поэтому на обе стороны шасси действуют различные силы. Дизайнеры-люди знали об этом давно, но их творения редко бывали настолько асимметричными (если вообще бывали), как проект, созданный программой генеративного дизайна.

Примеры вроде гоночного шасси убеждают нас, что цифровое творчество – это больше, чем просто подражание и инкрементализм[277]. Компьютеры способны на нечто большее, чем просто расширение и комбинирование уже сделанного людьми. Мы оптимистично смотрим на то, что может происходить нечто противоположное. Когда компьютеры вооружаются накопленным человеком научным и техническим

знанием и получают эксплуатационные требования для какой-либо ситуации (или достаточное количество данных, чтобы выяснить их самостоятельно), они предлагают новые решения, которые людям не пришли бы в голову.

КОМПЬЮТЕР КРИЧИТ: «ЭВРИКА!»

Машины-проектировщики не имеют слепых пятен и предрассудков, которые, видимо, неизбежно накапливаются вместе с опытом у людей. Доступные сегодня вычислительные мощности позволяют машинам-проектировщикам быстро и недорого исследовать множество решений – больше, чем может придумать целое здание, полное людей. Цифровые творцы уже существуют.

Типичный пример творчества в духе «Эврика!» в науке – это появление новой теории, которую со временем подкрепляют результаты экспериментов. Хорошо продуманное исследование, проведенное специалистами по вычислительной биологии в Медицинском колледже Бейлора и аналитиками из IBM, показало, что технология искусственного интеллекта IBM Watson могла бы применяться для создания полезных научных гипотез[278]. Группа искала киназы[279] – активаторы белка p53; он интересен тем, что сдерживает развитие рака. Исследователи заставили Watson прочитать[280] 70 тысяч опубликованных научных работ по этой теме[281], а затем попросили спрогнозировать киназы, которые будут включать и выключать деятельность белка p53. Watson назвал семь возможных вариантов.

Откуда нам знать, хороши они или плохи? Нам это известно, потому что исследователи дали системе только работы, опубликованные до 2003 года. Это означает, что ученые могли использовать десять лет научного прогресса между 2003 и 2013 годами, чтобы определить, какие из гипотез Watson были исследованы и подтверждены. В реальности оказалось, что все семь киназ, предложенных компьютером, активируют p53. Результаты особенно впечатляют, если учесть, что за последние тридцать лет наука в данной области открывала примерно по одной активирующей p53 киназе в год. Это не какая-то частная проблема.

НО ВЕДЬ ИСКУССТВО – ЭТО НЕЧТО ДРУГОЕ, РАЗВЕ НЕТ?

Цифровое творчество добралось и до искусства. Программа Саймона Колтона The Painting Fool пишет картины без вмешательства человека[282], Патрик Трессет изготовил несколько манипуляторов, которые пишут портреты живых моделей[283], а программа Emily Howell, разработанная профессором музыки Дэвидом Коупом, сочиняет мелодии в разных стилях[284].

Мы часто слышим, что цифровые художники, композиторы и другие «творческие личности» не так талантливы, как люди тех же профессий, и что творения машин по-прежнему определенно не столь глубоки, как человеческие. Коуп заметил интересное явление. Райан Блитштайн в журнале Pacific Standard в 2010 году рассказывает о его работе так: «На концерте в Санта-Круз в программе не было указано, что Эмили Хоуэлл не человек, и один профессор химии, страстный любитель музыки, описывал в зале исполнение композиции Хоуэлл как одно из самых трогательных переживаний в своей жизни. Спустя шесть месяцев тот же человек посетил лекцию Коупа о программе Emily Howell и прослушал в записи тот же самый концерт. Коуп вспоминает, что профессор сказал ему: «Вы знаете, это прелестная музыка, но я могу не раздумывая с абсолютной уверенностью сказать, что она сочинена компьютером. В этом произведении нет сердца, нет души, нет глубины»[285].

Вероятно, мы не слишком удивимся тому, что компьютер-композитор может создать музыку, которую люди сочтут чарующей или красивой. Эстетичность – то, что мы находим красивым, или то, что нравится нашему вкусу и ощущениям, – сложная вещь, понять ее трудно (особенно потому, что она меняется со временем и различна для разных групп и культур), но все-таки возможно. Люди вывели некоторые из таких правил и принципов – например, частое использование «золотого сечения», примерно равного 1,618:1, для расположения элементов на картинах или других художественных произведениях – и постоянно обнаруживают новые (хотя некоторые могут долгое время ускользать от внимания).

Это знание встраивается в технологии и используется в ряде отраслей. Стартап Grid предлагает людям и компаниям весьма индивидуализированные сайты, которые отражают их вкусы. Сайты соответствуют принципам веб-дизайна, при этом люди в их создании не участвуют. IBM отправила свою технологию Watson на кухню, где машина придумывает целые кулинарные книги полезных рецептов, в которых собраны новые сочетания ингредиентов и пряностей, известных людям[286]. Шанхайская башня – это 128-этажный современный небоскреб в центре района Пудун[287]. Технология эффективного использования энергии

сокращает выбросы (в пересчете на углекислый газ) на 34 тысячи тонн в год[288], а экономия применения материалов уменьшила себестоимость строительства на 58 миллионов долларов[289]. При этом многим людям скрученная форма блестящего небоскреба кажется вполне красивой. Она, а также внутренняя конструкция здания были спроектированы компьютером. Конечно, впоследствии их совершенствовали и оттачивали группы архитекторов, но исходной точкой в их работе было здание, спроектированное машиной, а это весьма далеко от чистого листа бумаги.

Что такое есть в нас, чего нет в компьютерах

Пионер компьютерной музыки Дэвид Коуп говорит: «Почти все, что я слышу и читаю, – одно и то же. Это вечное противопоставление машины и человека и вопрос “Вы же не хотите отнять у нас последнее качество, которое можно назвать истинно человеческим, – творческие способности?” Знаете, я считаю такое отношение мелочным и чуждым творчеству»[290]. Мы понимаем, каково ему слышать это. Споры, являются ли компьютеры настоящими творцами и могут ли ими быть, представляют интерес для некоторых людей; нас же гораздо больше волнует, как максимизировать общее количество творческих сил в мире. Мы считаем, что для этого нужно двигаться в двух направлениях: продолжать работать над созданием компьютеров, способных придумывать новые идеи, и искать способы сочетать их возможности с тем, что делают творческие люди. Наилучшие решения появятся при совместной работе разума и машины.

Слишком часто, сводя их вместе, мы просим разум заняться скучной и рутинной работой, которую должны делать машины. Как мы описывали в главе 2, идея стандартного партнерства, установившегося двадцать лет назад, состояла в том, чтобы освобождать людей для мышления высокого порядка, оставляя компьютерам нудный труд. Однако дизайнеры и представители других творческих профессий сегодня проводят слишком много времени за отупляющими скучными делами. Вот что заявил нам бывший CEO компании Autodesk Карл Басс:

> Использование средств автоматического проектирования – это как геометрия в 11-м классе. Вы сидите, чертите линию, находите среднюю точку, отмечаете ее, чертите другую линию, экструдируете, делаете сопряжение[291]. И что интересно, вы вынуждены

> заниматься всем этим, еще не зная, решит ли ваша деталь поставленную задачу. Вы можете неделями работать над всеми этими чертежами и только потом понять, что создаваемый механизм работать не будет. Мы обучили целое поколение работать таким образом. Мне кажется, что мы дали людям плохие инструменты[292].

Autodesk и другие компании работают над улучшением инструментов для творчества. Продукты нового поколения будут делать некоторые вещи иначе.

Во-первых, они будут давать возможность проверить общую осуществимость или пригодность идей до того, как пользователи займутся «геометрией как в 11-м классе». Типичный первый проект – набросок на обратной стороне салфетки. Цифровые инструменты, которые появятся очень скоро, позволят делать что-то вроде такого наброска – в порыве вдохновения – и будут давать быстрый и точный ответ относительно реалистичности замысла: выдержит ли здание землетрясение, выдаст ли двигатель требуемую мощность и тому подобное.

Во-вторых, новые инструменты на каждой стадии разработки будут автоматически делать больше рутинной работы. Мы неважно с ней справляемся, слишком медленно, с множеством ошибок, поэтому стоит перепоручить ее технологиям и модернизировать стандартное партнерство, оставив себе творческие задания.

Еще очень долго роль людей в этой работе останется огромной, как бы ни развивались технологии. Ранее мы высказывались в пользу очень ограниченного участия людей во множестве ситуаций, включая принятие решений, вынесение суждений, диагностику и прогнозирование. В чем разница между этими вещами и творчеством? Разница в том, что во многих сферах создание чего-либо нового и хорошего явно требует, чтобы создатель жил в реальном мире, а компьютеры ни в коем случае не живут. Здесь не место начинать дискуссию о том, что такое сознание – этому «слову-чемодану» посвящены целые жизни и библиотеки, – но мы все-таки заметим, что в настоящее время компьютеры сознанием не обладают. Чтобы придумать что-то, что может понравиться людям, обычно нужно обладать глубоким пониманием того, что значит быть человеком, и ощущать мир всеми органами чувств и эмоциями. Насколько мы можем судить, долгое время никто, кроме людей, не будет на такое способен.

Автор песен Эндрю Бёрд в 2008 году заметил: «Единственное, что отличает песню от путаницы вроде бы разнородных

наблюдений, – это чрезмерная уверенность автора в себе»[293]. Нам нравится его идея, но, полагаем, он проявил излишнюю скромность. У компьютеров никогда не будет недостатка уверенности в себе, и они могут генерировать бесконечные списки разнородных или связных наблюдений о любви и потерях. Однако мы сильно удивимся, когда появится цифровой поэт, который сможет создавать выдающиеся тексты песен, как Коул Портер, Джони Митчелл или Джей-Зи[294]. Источники их творчества большей частью лежат в понимании человеческой природы. Мы не видим ничего, что указывало бы на скорое появление этого понимания у компьютеров. По мнению пионера в области искусственного интеллекта Яна Лекуна, нас определенно ждет такое в будущем, но сейчас «есть концептуальные представления, что мы пока не знаем, как это делать»[295]. Эндрю Ын, другой выдающийся исследователь, согласен с ним. Он сказал нам: «Мы понятия не имеем, как работает мозг, и создаваемые нами алгоритмы работают совершенно не так, как мозг»[296].

Пока машины не обрели этой способности, мы можем довольствоваться своего рода поэзией и прозой, созданными искусственным интеллектом и собранными в CuratedAI – «литературном журнале, написанном машинами для людей»[297]. Его вводная статья «Музыка довольна тем, как мыслит господин Бертрам» была написана в августе 2016 года нейронной сетью Deep Thunder после «воздействия романов Джейн Остин». Текст начинается так:

> Холодно, и никаких воспоминаний о том, что происходит в Горе. Твоему старшему скажи, когда я пытался стать первым в прославлении, и все это было так небрежно в поездке к господину Кроуфорду; но вы заслужили гораздо, что едва было до этого, и я уверен, что у меня нет возвышенного слова, мэм, я уверен, что мы не знали, что музыка довольна тем, как мыслит господин Бертрам[298], [299].

Мы понятия не имеем, что это означает, и в ближайшее время будем отдавать предпочтение той поэзии и прозе, что создают люди.

СВЯЗИ МЕЖДУ ЛЮДЬМИ В ЦИФРОВОМ МИРЕ

Человеческой природе свойственны межличностные отношения. Люди – социальные существа, живущие группами

(семьями, племенами, городами), которые увеличиваются в размере в ходе эволюции. Неизбежное следствие такой тенденции – это то, что мы сильно подстраиваемся друг под друга и как индивидуумы, и как члены группы. Всех нас постоянно и сильно заботит то, как мы относимся к другим людям и что они думают о нас (среди немногих исключений – истинные социопаты и люди с глубокими расстройствами аутического спектра). Наш коллега из Массачусетского технологического института, чрезвычайно талантливый ученый Деб Рой, указал, что социальная природа позволяет нам весьма точно предсказать, какие виды работы технологический прогресс затронет меньше всего, – те, что затрагивают социальные побуждения.

Список таких побуждений, составленный Роем, включает страсть, гордость, смущение, зависть, чувства справедливости и солидарности. Чтобы понять, как они задействованы в сфере труда, возьмем в качестве примера женщину – тренера футбольной команды старшеклассниц. Было бы великолепно, если бы она обладала глубоким стратегическим пониманием спорта и способностью, наблюдая за ходом игры, менять тактику нужным образом, но из-за почти полного отсутствия денежной мотивации, связанной с количеством побед и поражений, важнее всего в такой работе оказывается вовсе не умение научить команду выигрывать. Главным становится умение добиться, чтобы девочки сработались и научились общими силами достигать цели, стали хорошими товарищами по команде, способными помогать друг другу, и развили личность через спорт. Тренер большей частью достигает этого, опираясь на свою способность сопереживать и обращаясь к гордости девочек. Она также использует желание подопечных получить одобрение от человека, являющегося для них ролевой моделью и авторитетом.

Большинство из нас отдают себе отчет в том, что хорошие футбольные тренеры встречаются редко, но мы забываем, что таких тренеров не людей не бывает. Попробуйте представить себе, что в школьной команде работает цифровой тренер с искусственным интеллектом. Сможет ли он выделить в команде прирожденных лидеров и трудных подростков и понять, что нужно делать, если кто-нибудь попадает сразу в обе категории? Сможет ли он поддерживать командный дух весь сезон, во время всех взлетов и падений? Найдет ли он доброе слово для какой-нибудь школьницы, чтобы она, забыв об усталости и сомнениях, добилась того, что казалось ей невозможным? Мы уже знаем, что в случае с технологиями никогда не нужно говорить «никогда», но в этом случае все-таки скажем: «Почти наверняка нет».

Компьютеры все лучше справляются с задачами вроде

определения эмоционального состояния человека по выражению его лица и звуку голоса, но все это еще очень далеко до того, что мы только что описали. Мы уверены, что способность эффективно работать с эмоциональными состояниями и социальными побуждениями людей еще долго останется исключительно человеческим умением. Это дает еще один новый способ сотрудничества разума и машины: пусть компьютер играет ведущую роль в принятии решений, а также в прогнозах, диагностике, вынесении суждений и тому подобном, а люди будут выходить на первый план в случае необходимости убедить кого-нибудь согласиться с такими решениями.

Здравоохранение дает множество примеров того, как это можно осуществить на практике. Медицинский диагноз – упражнение на сравнение наблюдаемой ситуации с образцами, и компьютеры достигли в нем сверхчеловеческого уровня благодаря переводу всей медицинской информации в цифровую форму и успехам в машинном обучении и других областях. Если лучшим в мире диагностом в большинстве медицинских специальностей – радиологии, патологии, онкологии и прочих – еще не стал компьютер, то это ненадолго. Возможно, на первых порах было бы неплохо, чтобы эксперт-человек посмотрел диагноз[300], но ведущая роль останется у компьютера.

Большинство пациентов не желают получать диагноз от машины. Они хотят получать его от человека, способного к сочувствию, который поможет им понять и принять тяжелые новости. Поэтому высоко ценятся врачи, которые после поставленного диагноза могут построить с пациентом доверительные отношения и использовать социальные побуждения, поскольку у них больше шансов убедить больного следовать прописанному лечению. Невыполнение назначенного курса – основная проблема здравоохранения, плохо сказывающаяся на здоровье миллионов людей; согласно одной оценке, она обходится США в 289 миллиардов долларов ежегодно[301].

Компания Iora Health из Кембриджа (Массачусетс) к середине 2015 года запустила 13 медицинских проектов в шести штатах, где пыталась прикрепить к людям «консультантов по здоровому образу жизни». Эти профессионалы не только давали медицинские советы, но и брали на себя труд выслушивать пациентов, проводить с ними время и в целом делать так, чтобы вся практика охраны здоровья выглядела максимально человечной и персонифицированной, а не обезличенной. Похоже, такой подход работает. Как сообщала газета The Boston Globe: «Согласно заявлению компании, в одном пункте Iora уровень

госпитализации оказался на 37 процентов ниже, а расходы на здравоохранение – на 12 процентов, чем в случае контрольной группы, использовавшей традиционные медицинские системы… В двух других пунктах количество обращений за неотложной помощью снизилось минимум на 30 процентов»[302].

В будущем люди останутся жизненно важной частью усовершенствованных систем предоставления медицинских услуг, но не всегда в той же роли, что сегодня. На центральное место должны выходить не блестящие диагносты и другие медицинские «лица, принимающие решения», а эмоционально и социально грамотные координаторы по оказанию помощи. Помните шутку про двух работников на заводе – человека и собаку? В случае с медициной мы предлагаем небольшое изменение: в больнице должны будут находиться искусственный интеллект, человек и собака. Работа искусственного интеллекта – поставить диагноз, работа человека – понять его и донести до пациента, а также объяснить, в чем заключается курс лечения, работа же собаки – кусать человека, если он будет оспаривать мнение искусственного интеллекта.

Резюме

• Компьютеры обучаются делать все больше и больше вещей, которые подпадают под определение творчества: проектировать функциональные и красивые объекты, писать музыку, выдвигать полезные научные гипотезы и тому подобное.

• Творческие способности компьютеров быстро растут. Сейчас они способны, например, не только спроектировать деталь, отвечающую определенным требованиям, но и самостоятельно выяснить эти требования по множеству данных.

• Цифровые творцы часто выдают решения, отличные от человеческих. Это замечательно, потому что разнообразие точек зрения часто приводит к лучшим результатам.

• Однако компьютеры по-прежнему не понимают человеческой природы, поскольку не видят мир так, как мы. В обозримом будущем не стоит ожидать, что машина напишет добротный роман.

• Творческие устремления находятся среди самых плодотворных областей для новых сочетаний разума и машины. Один многообещающий подход состоит в том, чтобы машины занимались скучной работой и выдавали исходные предложения, которые люди могли бы развернуть и улучшить.

• Цифровые технологии мало соответствуют большинству наших социальных побуждений, поэтому связанную с ними

работу, вероятно, еще долго продолжат делать люди. Она включает задачи, требующие сочувствия, лидерских качеств, командного взаимодействия и наставничества.

• По мере развития технологий эффективные социальные навыки людей ценятся выше, чем хорошее математическое мышление. А способность сочетать то и другое часто будет давать максимальную отдачу.

Вопросы

1. Сколько скучной рутинной работы вынуждены делать самые творческие и изобретательные люди в вашей организации?
2. Уверены ли вы в том, что сможете внятно объяснить разницу между созданными человеком и машиной картинами, мелодиями, вариантами дизайна веб-страницы или научными гипотезами? Считаете ли вы, что лучше будет то, что создано человеком?
3. В каких областях улучшение отношений и взаимодействия между людьми сильнее всего способно помочь вашей работе и вашей организации?
4. Какие задачи, выполняемые сейчас в вашей организации людьми, труднее всего передать компьютерам? Почему вы так считаете?
5. Скажите, какие существующие задачи и процессы в вашей работе или организации, на ваш взгляд, идеально подходят для реализации людьми и машинами в сотрудничестве?
6. Какие новые продукты или услуги можно было бы создать, сочетая новые компьютерные технологии с человеческими способностями?

Часть II. Продукт и платформа

Глава 6. Цена технических инноваций

Экономический прогресс в капиталистическом обществе означает беспорядок.

Йозеф Шумпетер[303], 1942 г.

Единая компьютерная сеть в течение жизни одного поколения глубоко и бесповоротно преобразовала несколько казавшихся незыблемыми отраслей экономики. Деловой мир редко видел, если видел вообще, ломку такого масштаба и скорости. В первом утверждении, конечно же, есть некоторое преувеличение: по мере того как интернет трансформировал отрасль за отраслью, ему помогали и другие технологии. Но вот вторую мысль мы не считаем преувеличенной. Как мы описывали в главе 1, и раньше происходили промышленные революции, движущей силой которых были технологии, например основанные на паровом двигателе или электрификации, однако преобразования тогда растягивались на более длительное время и, пожалуй, не затрагивали так много областей мировой экономики.

Затишье перед бурей

Возможно, лучший способ осознать влияние интернета – вспомнить, как обстояли дела примерно двадцать лет назад. В США дорогостоящей новинкой были мобильные телефоны; в 1995 году они стоили около тысячи долларов за штуку и имелись только у 13 процентов жителей страны[304]. Подавляющее большинство американских семейств пользовалось стационарным телефоном (хотя такого термина еще не существовало), соединенным медными проводами с национальной сетью. Монополия AT&T, создавшей эту сеть, была разрушена судебным постановлением 1982 года, но компания все еще существовала как один из операторов междугородной связи. В 1990-х звонки на дальние расстояния стоили дороже, и множество семей ежемесячно получали два счета: один с фиксированной суммой за неограниченное количество местных разговоров, второй – с суммой, зависящей от количества междугородных звонков.

В середине 1990-х почти во всех населенных пунктах США имелась минимум одна ежедневная газета[305], а некоторые

издания, например New York Times, Wall Street Journal и USA Today, выходили в общенациональном масштабе. В совокупности 2400 американских газет давали их владельцам 46 миллиардов долларов годового дохода. Ежемесячные и еженедельные журналы прибавляли еще 19 миллиардов. Этот бизнес получал деньги одновременно от подписки и от рекламы. В 1995 году газеты США получали 30 процентов прибыли от объявлений по рубрикам, 49 процентов – от рекламы и 21 процент – от продаж. Для большинства газет особенно важным источником доходов были публикуемые объявления в рубрики, которые дешево обходились в создании или печати, к тому же их можно было размещать долгое время, пока авторы объявлений не достигнут своей цели или пока им не надоест платить.

Процветали и радиостанции. В 2000 году в Соединенных Штатах действовало значительно больше 10 тысяч AM- и FM-станций[306], приносивших в совокупности 20 миллиардов долларов. Большинство из них как минимум часть времени транслировали музыку и состояли в тесных отношениях со звукозаписывающей индустрией; если слушателям нравилась песня на радио, они часто покупали альбом, в который она входила. В 2000 году звукозапись представляла собой индустрию с оборотом 14,3 миллиарда долларов, а ее ежегодный рост за предыдущее десятилетие составлял 7 процентов[307].

Спрос на музыкальные записи, особенно альбомы и синглы «звезд» поп-эры, был довольно стабильным для порождения инвестиций в творчество. В 1997 году Дэвид Боуи и инвестбанкир Дэвид Пулман объединились, чтобы предложить «облигации Боуи»[308] – новые ценные бумаги, обеспеченные продажами обширного творческого наследия музыканта, которое на тот момент насчитывало 25 альбомов, выпущенных за 21 год[309]. Облигации были быстро распроданы, принесли 55 миллионов долларов[310], что вдохновило других звезд, от Iron Maiden[311] до Рода Стюарта и Джеймса Брауна[312], попробовать нечто подобное.

Люди могли получить доступ к записям, став членами клуба, рассылающего альбомы по почте, например Columbia, или отправившись в музыкальные магазины вроде HMV или Tower Records. Фанаты выстраивались в очередь, желая добыть долгожданные альбомы типа HIStory – коллекции хитов Майкла Джексона 1995 года.

Значительное количество музыкальных магазинов находилось в торговых комплексах – эта американская новинка быстро распространялась по мере увеличения числа людей, живущих в пригородах. Любовный роман Америки с торговыми

центрами начался в 1956 году, когда рядом с Миннеаполисом открыл двери первый полностью закрытый комплекс с контролем климата Southdale Center[313]. В 1960-х волна автомобилизации захлестнула пригороды и запустила бум торговых центров во второй половине века; с 1956 по 2005 год было построено 1500 таких сооружений[314].

В середине 1990-х многие американцы ездили в торгово-развлекательные комплексы, чтобы отдать пленку в проявку или забрать готовые снимки. В 1997 году пленочная фотография была 10-миллиардной индустрией, предлагавшей фотоаппараты, пленки и услуги проявки[315]. Первая массовая цифровая камера, Casio QV-10, появилась в 1995 году[316], однако не стала примером выдающегося успеха. Цена в 900 долларов была велика[317], а в несъемной памяти могло храниться всего 96 фотографий низкого разрешения (0,07 мегапикселя). Инвесторы компании Kodak, культового американского производителя пленки со столетней историей, не слишком беспокоились по поводу этой модели Casio и других ранних цифровых камер. В первом квартале 1997 года рыночная капитализация Kodak достигла очередного рекордного значения – 31 миллиарда долларов.

Разрушители миров

Думаем, вы не удивитесь, если узнаете, что капитализация Kodak так и не поднялась выше. Активы корпорации практически обесценились за пятнадцать лет между 1997 и 2012 годом, когда она объявила о банкротстве[318]. Этот пример неисключительный и неединичный. По всем отраслям, которые мы только что описали в кратком обзоре, с середины 1990-х прокатились волны болезненных перемен.

• К 2013 году общий доход от рекламы в американских газетах упал на 70 процентов по сравнению с предыдущим десятилетием[319], а рекламные объявления в сети компенсировали только 3,4 миллиарда долларов[320] из 40-миллиардных потерь в годовых продажах. В газетном деле появилась поговорка, что «печатные доллары заменены цифровыми десятицентовиками»[321]. С 2007 по 2011 год количество рабочих мест в новостных редакциях газет в США сократилось на 13 400[322]. Доходы от объявлений в рубрике «На работу требуются» снизились больше чем на 90 процентов за десять лет после 2000 года – с 8,7 миллиарда до 723 миллионов долларов. Обанкротились такие газетные компании, как Tucson

Citizen[323] (старейшая постоянно выходившая ежедневная газета Аризоны) и Rocky Mountain News[324]. Другие, например McClatchy Company, потеряли более 90 процентов своей стоимости[325]. Издательский дом Washington Post 5 августа 2013 года сделал неожиданное заявление о том, что его за 250 миллионов долларов приобрел Джефф Безос, основатель Amazon[326].

• Аналогично обстоит дело с изданием журналов: и тиражи, и доходы от рекламы резко упали. О банкротстве заявили компании, занимающиеся самыми разными журналами, например Penthouse (General Media)[327] или National Enquirer и Men's Fitness (American Media)[328]. Newsweek[329], печатающийся с 1933 года и имевший в какой-то момент тираж 3,3 миллиона[330], сообщил, что между 2007 и 2011 годом его тираж упал больше чем на 50 процентов, а в 2012 году журнал вообще перестал выходить в печатном виде[331]. Еще один влиятельный политический журнал The New Republic[332] (в середине девяностых ходили слухи, что его свежий выпуск всегда есть на «борту номер один»[333], [334]) в 2012 году был куплен Крисом Хьюзом, одним из основателей сети Facebook, за 2 миллиона долларов[335]. Возможно, самым явным признаком глубоких сдвигов в этой индустрии было объявление, сделанное в октябре 2015 года журналом Playboy, о том, что спустя 62 года он прекращает помещать снимки обнаженных женщин[336]. Его основатель Хью Хефнер, которого в 2006 году журнал Atlantic назвал самым влиятельным из ныне живущих американцев[337] (а Хефнер стал таковым в значительной степени благодаря фотографиям обнаженных женщин), был вынужден согласиться с этим решением. Одной из причин было то, что, как и другие издания, Playboy стал все сильнее зависеть от переходов из социальных сетей, но такие сайты, как Facebook и Instagram, не разрешают публиковать фотографии обнаженных людей[338]. (В феврале 2017 года креативный директор журнала Купер Хефнер, сын основателя, объявил, что в Playboy вернется частичная обнаженность[339].)

• Между 1999 и 2014 годом продажи музыкальных записей упали на 45 процентов[340] – с 27[341] до 15 миллиардов[342]. В 2014 году мировая музыкальная индустрия впервые получила от цифровых каналов распространения ту же долю доходов, что и от продажи музыки на физических носителях, например на компакт-дисках[343]. В 2002 году пять главных лейблов контролировали 75 процентов мирового рынка звукозаписи[344]. После случившегося в этой области укрупнения их осталось всего три: Universal Music Group, Sony Music Entertainment и Warner

Music Group. На долю этой тройки сейчас приходится 85 процентов музыки, распространяемой в Соединенных Штатах[345]. Tower Records обанкротилась в 2006 году[346], а HMV в начале 2013 года «пригласила внешних управляющих»[347] (у нее все плохо, если сказать проще). В 2004 году агентство Moody's снизило рейтинг облигаций Боуи с инвестиционного уровня до спекулятивного[348]. Платежи по облигациям Боуи были произведены по графику, однако секьюритизация портфелей других исполнителей так и не началась. В 2011 году компания Goldman Sachs попыталась выпустить облигации таких певцов, как Боб Дилан и Нил Даймонд, но не нашла достаточного рынка[349].

• 2007 год стал первым за полвека, когда в США не появилось ни одного нового крытого торгового комплекса. Между 2005 и 2015 годами закрылось 20 процентов торговых центров США[350], а компании, которые специализировались на их строительстве и содержании, столкнулись с финансовым крахом. Когда о несостоятельности в 2009 году заявила компания General Growth Properties[351], один из крупнейших операторов торгово-развлекательных комплексов, это стало самым большим банкротством в сфере недвижимости в истории США.

• Трудности появились и в сфере наземных линий связи – как местных, так и междугородных. В 2000 году американские семейства тратили на междугородные разговоры 77 миллиардов долларов[352]; к 2013 году эта цифра сократилась до 16 миллиардов[353]. По мере распространения мобильной связи многие семьи отказались от стационарных телефонов. К 2015 году 44 процента американцев жили в домах с сотовыми телефонами, без стационарных[354]. Среди представителей поколения миллениума, родившихся между 1977 и 1994 годами, эта доля близка к двум третям.

• Общий доход национальных радиостанций США уменьшился почти на 30 процентов, с 20 миллиардов долларов в 2000 году[355] до 14 миллиардов в 2010-м[356], что заставило многие независимые станции продаться интеграторам. Крупнейший оператор радиостанций Clear Channel вырос со 196 станций в 1997 году до 1183 в 2005 году[357].

Как показывают эти примеры, за последние двадцать лет произошла значительная встряска, охватившая многие внешне несходные сектора экономики. И этот список далеко не полон; в предыдущих главах мы видели множество других примеров краха бизнеса, ярко определенного Томасом Фридманом в книге Thank You for Being Late («Спасибо за опоздание») как «то, что происходит, когда кто-нибудь делает нечто умное, что заставляет

вас и вашу компанию выглядеть устаревшими»[358]. Цифровые технологии, вероятно, самые мощные инструменты, которые когда-либо имели в распоряжении умные разрушители.

ЭКОНОМИКА БЕСПЛАТНОСТИ, СОВЕРШЕНСТВА И МГНОВЕННОСТИ

Чтобы понять, почему мы так говорим, и получить некоторый базис для наблюдения за разрушительной мощью второй эры машин и прогнозирования, необходимо разобраться с двумя необычными видами экономики: экономикой информационных товаров (которые состоят из битов, а не из атомов) и экономикой сетей.

Два важнейших свойства информационных товаров таковы: они *бесплатные* и *совершенные*. Как только что-либо переведено в цифровую форму, его можно фактически бесплатно копировать. Да, эта дополнительная копия занимает место на жестком диске или другом носителе, а память нельзя назвать бесплатной в буквальном смысле слова, но по историческим меркам это невероятно дешево. Гигабайт памяти в 2016 году стоил 2 цента[359] (по сравнению с 11 долларами в 2000 году[360]) и со временем продолжает дешеветь. Как сказал бы экономист, предельные издержки стремятся к нулю. Так что бесплатность – почти точная характеристика.

Совершенство – это… Ну что тут сказать, это совершенство. Копии во всех отношениях настолько же хороши, как цифровой оригинал. Фактически копия идентична первоначальной версии[361]. Если вы когда-нибудь делали фотокопию фотокопии, то знаете, что для аналоговых носителей это плохой подход. Однако для цифровой информации никакие биты не теряются и не портятся, сколько бы копий вы ни сделали[362] – одну, сто или миллиард.

Бесплатность и совершенство – отличные свойства, но жесткий диск, заполненный миллионами копий одного и того же файла, снимка или песни не имеет ценности. Экономическая мощь информационных товаров растет при наличии сетей, поскольку они добавляют важнейшее третье свойство – *мгновенность*. Сети дают возможность бесплатно распространять совершенные копии информационных товаров из одного места в другое или во множество мест фактически без задержек.

Интернет – особенно мощная сеть, поскольку она расширяет концепцию бесплатности двояким образом. Во-первых, по этой

сети можно, как правило, бесплатно передать копию песни или изображения, если установлены общие постоянные тарифы. Как только человек заплатил за доступ в интернет, он уже не платит за объем входящего и исходящего трафика[363]. Во-вторых, бесплатно можно отправлять информацию как в соседнюю комнату, так и на другую сторону земного шара. Архитектура интернета такова, что сводит на нет территориальную удаленность отправителя и получателя информации. Журналист Фрэнсис Кэрнкросс назвала это «смертью расстояния»[364], имея в виду, что распространение информации теперь не ограничено географией.

Бесплатность, совершенство и мгновенность образуют мощную комбинацию, более ценную, чем каждое из свойств по отдельности. С ней крайне трудно конкурировать. Представьте, что бумажная газета или музыкальный магазин пытаются соперничать с конкурентом, который может воспроизводить и распространять те же продукты бесплатно, идеально и без задержек. Даже если конкурент будет нести те же расходы на оплату работы журналистов или производство музыки, все равно его преимущество окажется значительным благодаря почти бесплатному изготовлению и распространению копий. В истории найдется мало продуктов, которые были бы бесплатными, совершенными и мгновенно доставляемыми. Цифровые продукты, передаваемые по сети, обладают такими качествами по умолчанию.

Платформы объединяются, традиционные компании сдают позиции

Платформы – это сетевые среды, которые пользуются преимуществами бесплатной, совершенной и мгновенной экономики. Более точно платформу можно определить так: это цифровая среда, обеспечивающая доступ, воспроизведение и распространение с предельными издержками[365], близкими к нулю.

Конечно, интернет – это пример, лучше всего знакомый большинству из нас, и именно он стал причиной всех тех крахов, о которых мы писали. В каком-то смысле это платформа платформ. У платформ есть важная особенность: они могут быть построены друг на друге. Например, Всемирная паутина (World Wide Web) – это мультимедийная удобная для навигации платформа, построенная на исходных протоколах передачи информации по интернету. Эти протоколы работали десятилетиями, но до того, как сэр Тим Бернерс-Ли изобрел

Всемирную паутину[366], интернет в основном был платформой для «гиков». Одна платформа (интернет) стала фундаментом или строительным блоком для другой (Всемирной паутины). Как мы писали в своей предыдущей книге «Вторая эра машин», такая блочная конструкция ценна тем, что позволяет комбинировать элементы по-другому – это не работа по созданию чего-то нового и ценного с нуля, а соединение новыми способами того, что уже существует (возможно, с добавлением нескольких в целом новаторских компонентов).

Такое комбинирование может быть быстрым и дешевым, а когда оно подкреплено бесплатностью и совершенством копий, а также мгновенностью их распространения, которые характерны для платформ, результаты часто становятся революционными. В 1995 году программист Крейг Ньюмарк[367] из простого списка рассылки по электронной почте создал сайт объявлений для людей, живущих в районе Сан-Франциско[368], – Craigslist. Он рос очень быстро, к 2014 году связывал 700 местных сайтов в семидесяти странах[369] и вскоре занял доминирующее положение в сфере объявлений о недвижимости, поиске работы и подобном в тех городах, где был доступен. Благодаря экономическим преимуществам платформ Ньюмарк смог создать и развить процветающий бизнес с прибылью, которая оценивалась в 25 миллионов долларов в 2008 году[370], при том что платными были лишь немногие категории объявлений, например объявления о работе или посреднические объявления об аренде жилья в Нью-Йорке[371]. Все остальные категории оставались бесплатными. Ценовая политика Craigslist была весьма привлекательна для людей и организаций, пользовавшихся сайтом, но убийственна для многих газет. В одном исследовании был сделан вывод, что существование Craigslist обошлось издательской индустрии в 5 миллиардов долларов в период между 2000 и 2007 годами[372]. В этом случае отпечатанные доллары действительно стали цифровыми центами.

С дальнейшим падением доходов газеты и журналы столкнулись вследствие появления еще двух типов платформ. Первый тип – это платформы для бесплатного, совершенного и мгновенного распространения контента. В качестве альтернативы традиционным печатным изданиям возникло огромное количество информационных платформ, объединяющих самые разные темы, сферы и отрасли и самых разных авторов – от профессиональных журналистов до фрилансеров и энтузиастов, работающих за идею. Второй тип – платформы для предоставления целевых объявлений в рамках контента всех этих видов. Такие сервисы, как DoubleClick, AppNexus и Google

AdSense, разработали быстрые автоматические процедуры для подбора рекламодателей и контент-провайдеров. Эта технология повышает эффективность сделок для обеих сторон, причем одновременно обеспечивает более открытое ее измерение по сравнению с нецифровыми СМИ. Такие платформы быстро стали основным источником показа сетевой рекламы, на их долю в 2016 году пришлось 22 миллиардов долларов из бюджета участников рынка[373]. Их размах грандиозен: только AppNexus имеет более 8000 серверов, которые в пиковые моменты могут обрабатывать 45 миллиардов покупок рекламы в день на всех континентах, включая Антарктиду[374].

Скорость и жестокость, с которой новые платформы принялись разрушать печать, были ужасающими. Традиционные лидеры в этом секторе поначалу сумбурно реагировали на опасность. В 2007 году группы, представляющие бельгийские[375], немецкие[376] и испанские[377] газетные издательства, выиграли судебные процессы против сервиса Google News, который собирал новости и показывал заголовки, фотографии и краткие выдержки из газетных текстов. Во всех случаях решение заставляло владельцев агрегатора свернуть бизнес в конкретной стране, если они не станут делиться доходами с издателями. Во всех случаях компания Google указывала, что делиться нечем, поскольку продукт Google News не содержит рекламы и не приносит доходов. Тем не менее Google закрыла этот сервис в Бельгии, Германии и Испании. В результате трафик, поступающий на сайты газет, значительно снизился, и издательские группы были вынуждены обратиться за пересмотром судебного решения, чтобы восстановить объем трафика.

Раз за разом мы видим одну и ту же закономерность: платформы с их бесплатностью, совершенством и мгновенностью – суровые конкуренты. В 2009 году Ян Кум и Брайан Эктон выпустили мобильное приложение WhatsApp, которое позволяет пользователям посылать друг другу тексты через сеть на их телефонах, а не с помощью SMS. Это различие существенно, поскольку многие пользователи, особенно живущие не в самых богатых странах мира, платят сотовым операторам за каждое отправленное или полученное SMS-сообщение. Сети передачи данных, как правило, используют фиксированные тарифы, поэтому, если телефон подсоединен к сети Wi-Fi, передача данных становится бесплатной. Клиенты, для которых была важна цена, начали массово переходить на WhatsApp, и к 2016 году приложением активно пользовалось свыше миллиарда человек[378], отправлявших друг другу свыше 40 миллиардов сообщений в день[379]. Операторы мобильной

связи не были от этого в восторге, ведь обмен SMS приносил им большие прибыли. Однако они мало что могли сделать для борьбы с популярностью бесплатных, совершенных и мгновенных услуг WhatsApp.

НЕПРЕОДОЛИМЫЙ СЕТЕВОЙ ЭФФЕКТ

Со временем даже те владельцы мобильных телефонов, что по-прежнему пользуются SMS, переключаются на WhatsApp. Почему? По той простой причине, что раз большинство людей, с которыми они хотят обмениваться сообщениями, уже используют это приложение, то им тоже придется его принять. Это яркий пример того, что экономисты называют сетевым эффектом. Некоторые продукты, например WhatsApp, становятся тем более ценными для каждого человека, чем больше людей их использует. Экономика сетевого эффекта чрезвычайно важна для понимания успеха бизнеса в цифровом мире; теория была разработана в 1980-х годах[380], когда – и это не случайное совпадение – современные компьютерные сети и цифровое программное обеспечение приобретали особую экономическую важность.

Сетевой эффект также именуется экономией на масштабе спроса[381], и, как показывает пример WhatsApp, может быть весьма убедительным – таким убедительным, что в 2014 году Facebook заплатила за эту компанию 22 миллиарда долларов. На тот момент система сообщений имела 600 миллионов пользователей каждый месяц[382] при всего лишь 70 сотрудниках[383], но ежедневно обрабатывала на 50 процентов сообщений больше, чем вся мировая сеть SMS[384]. Чтобы понять важность сетевого эффекта, вообразите приложение с названием WhatsWrong[385], которое совершенно эквивалентно по функциональным возможностям и дизайну приложению WhatsApp, однако имеет ноль пользователей. Как вы думаете, какую сумму заплатила бы Facebook или кто-то еще за WhatsWrong?

WhatsApp показывает, что сетевой эффект частично возникает вследствие выбора, который делают создатели платформ. Если разработчики приложения решают, что их творение должно легко заменять существующие SMS-сети, пользователи этих сетей начинают переходить на WhatsApp по одним только финансовым соображениям. Однако по мере роста популярности приложения люди, отправляющие SMS, начинают чувствовать себя все более покинутыми и потому все чаще отказываются от старой технологии в пользу новой. И чем больше они это делают, тем

сильнее проявляется сетевой эффект. Пионер в сфере компьютеров Митч Капор заметил, что «архитектура – это политика». В случае с платформами это также и экономика.

ПЛАТФОРМЫ РАСПРОСТРАНЯЮТСЯ: ОТ СЕРВЕРОВ ДО МУЗЫКИ

Экономика платформ, закон Мура и различные сочетания инноваций продолжают приводить к событиям, которые застают врасплох целые отрасли и работающие в них компании. Во время своего роста гигант сетевой торговли Amazon обнаружил, что каждый проект по интеграции систем, например попытка присоединить базу данных пользователей к какому-нибудь приложению, позволяющему клиентам отслеживать состояние заказа, требует массы работы, даже если компания уже занималась аналогичными проектами ранее. Amazon приходилось заново изобретать колесо в случае каждой попытки интеграции. Это было расточительством средств и времени, поэтому CEO компании Джефф Безос поручил Рику Далзеллу задачу жесткой унификации интерфейсов[386] – другими словами, тот должен был обеспечить, чтобы доступ ко всем базам данных и приложениям производился одними и теми же способами и чтобы никто не мог обойти стандарты ни под каким предлогом. Это решение нельзя назвать революционным в технологии – стандартные интерфейсы существовали уже долгое время, – однако этого требовала организация. Далзелла стали сравнивать с бульдогом[387], после того как он прошелся по всей компании, требуя стандартизации интерфейсов и устранения лазеек для срезания пути.

Проект был очень успешен, и вскоре компания Amazon осознала, что обладает новым мощным ресурсом – модульным набором цифровых блоков (таких как объемы памяти, базы данных и производительные мощности), которые можно комбинировать почти как заблагорассудится, – и все они доступны для всего мира благодаря имеющемуся у компании высокоскоростному интернет-соединению. У кого-то возникла мысль: возможно, такие ресурсы будут полезны для людей, которые желают создавать какие-нибудь базы данных, приложения, сайты и тому подобное, но не желают вникать в тонкости поддержания существующего аппаратного и программного обеспечения?

Решив выяснить это, компания запустила в 2006 году Amazon Web Services (AWS)[388]. Первоначально платформа предлагала

услуги хранения (Amazon S3[389]) и вычислений (Amazon EC2[390]). Через 18 месяцев компания объявила, что платформу используют более 290 тысяч разработчиков[391]. Amazon Web Services добавляла новые инструменты и ресурсы, поддерживала жесткие интерфейсы и быстро росла. К апрелю 2016 года она давала 9 процентов общего дохода Amazon[392] и, что примечательно, более половины общей операционной прибыли компании[393]. В начале 2016 года аналитик Deutsche Bank Карл Кайрстеад назвал AWS самой быстроразвивающейся технологической компанией в истории[394]. Это описание явно порадовало акционеров Amazon, стоимость акций которых за десять лет после запуска AWS 11 июля 2006 года выросла на 2114 процентов (с 35,66 до 753,78 доллара)[395]. Впрочем, вероятно, в остальной IT-индустрии эта новость была встречена не так приветливо.

Разрушительная сила платформ хорошо видна на примере звукозаписывающей индустрии, поскольку ее последовательно трансформировали три их поколения. Между 2000 и 2015 годами мировые доходы от записи музыки сократились более чем вдвое, с 37[396] до 15 миллиардов[397] долларов, хотя люди не стали слушать меньше, чем на рубеже столетий[398]. Продуманное исследование экономиста Джоэла Вальдфогеля[399] показало, что качество доступных музыкальных записей за последние годы не снизилось, а значит, меломаны оказались в большом выигрыше. Мы слушаем не меньше музыки, и она как минимум не хуже, чем в прошлом, но в целом платим меньше. Создатели же музыки и обладатели прав на нее, вероятно, счастливы от первых двух тенденций, но не от третьей.

Основной причиной снижения продаж в музыкальной индустрии стало пиратство. Если у людей есть шанс мгновенно и бесплатно получить совершенную копию песни, как ни крути, многие из них воспользуются им, не имея моральных побуждений выплатить компенсацию обладателю прав на эту музыку. Вскоре после того, как появилась Всемирная паутина, возникли другие платформы на базе интернета, которые помогали импортировать песни и делиться ими, что во многих случаях было эвфемизмом для приобретения музыки без оплаты[400].

Одной из первых таких платформ был Napster, запущенный в 1999 году[401]; среди других – Kazaa, LimeWire[402] и Grokster. Они быстро стали популярными у множества людей, за исключением обладателей прав на музыку, которые возмущенно отреагировали на это, развернули массированную пиар-кампанию и привлекли армию юристов. Американская ассоциация звукозаписывающих компаний возбудила дело против Napster

в 1999 году, а группа Metallica сделала это в 2000 году. Судьба Napster как бесплатной пиринговой файлообменной платформы была решена в 2001 году, когда федеральный судья в Сан-Франциско вынес решение о ее закрытии.

Судебные процессы, вероятно, оказали некоторое влияние на сокращение пиратской деятельности, но не остановили падение доходов звукозаписывающих компаний. Не справился с такой задачей и популярный онлайн-магазин iTunes компании Apple. Фактически эта платформа внесла свой вклад в снижение доходов, поскольку дала возможность пользователям покупать музыку отдельными частями.

До появления iTunes доминирующей формой продажи музыки были альбомы, состоящие из нескольких песен. В 2002-м, за год до запуска iTunes, отношение проданных CD-альбомов к CD-синглам составляло 179:1[403]. Однако потребители часто желали послушать только одну-две песни из альбома – хиты, что они слышали по радио или где-либо еще. Поэтому, как правило, имелось расхождение между музыкантами, которые хотели, чтобы слушатель познакомился с целым альбомом, и лейблами, которые хотели получить более высокий доход с целого альбома, с одной стороны, и большинством потребителей, желавших слушать одну или две песни, с другой стороны. Магазин iTunes в этом противостоянии сыграл на руку потребителям, дав им возможность покупать и мгновенно получать совершенные копии отдельных песен. Да, за них приходилось платить, но они были намного дешевле целых альбомов.

Это общая черта цифровых платформ: они способны разъединять ресурсы, ранее намертво слитые и потому малопригодные для потребления по отдельности. Платформы вроде iTunes превратили выборочное потребление из трудности в обычный порядок вещей. Это сделало их очень популярными у потребителей, что, в свою очередь, не дает покоя таким участникам рынка, как владельцы прав на музыку. Так, доставка клиентам 10 музыкальных компакт-дисков с одной песней на каждом стоит примерно в 10 раз больше, чем доставка одного компакт-диска. Умножьте это на миллионы потребителей, и вы поймете экономический смысл объединения песен на одном диске. Это экономика атомов. В случае с сетью стоимость доставки практически нулевая, поэтому не возникает никаких проблем с продажей песен поштучно. Это экономика сетей.

Разделение еще не конец истории. Джим Барксдейл, бывший CEO компании Netscape, занимавшейся браузерами, заметил: «Мне известны только два пути зарабатывать деньги: соединение и разделение»[404]. Оказалось, что обе половины этой фразы

применимы к музыке. Владельцы прав, которые разделяли ее на части, столкнулись с проблемами, когда их обошла стороной третья волна музыкальных платформ – потоковых сервисов, например Spotify или Pandora. Такие сервисы воспользовались преимуществами технических достижений вроде мощных смартфонов с Wi-Fi и хорошими тарифными планами, чтобы сделать меломанам соблазнительное предложение: огромные музыкальные библиотеки, которые можно слушать как отдельными песнями, так и бесконечным количеством комбинаций и плей-листов[405], причем доступные в любое время, бесплатно, мгновенно, с отличным качеством, вне зависимости от используемого устройства. В сущности, платформы снова соединили отдельные музыкальные фрагменты – на этот раз в подписку: потребители платили за большой (в некоторых случаях практически неограниченный) поток музыки по фиксированному ежемесячному тарифу. Вместо приобретения отдельных песен они покупали право слушать огромный пакет музыки.

И это еще одно неожиданное преимущество экономики бесплатности, совершенства и мгновенности – возможность соединять товары заново разными способами. В частности, большие массивы информационных продуктов, например музыкальных подписок, часто бывают более выгодны, чем продажа этих же продуктов по отдельности. Многим потребителям проще платить фиксированную сумму раз в месяц, чем делать это каждый раз, когда возникает желание послушать еще немного новой музыки. Такая тенденция основана и на особенностях психологии (принятие решения, особенно о трате денег, требует усилий), и на экономических факторах (подписная модель способна трансформировать спрос так, чтобы продавать комплекты было выгоднее и эффективнее, чем товары по отдельности[406]). Те же самые модели бизнеса толком не работают, когда товары не являются цифровыми: любой большой комплект обязательно будет включать много бесполезных компонентов. Если же предельные издержки их производства близки к нулю, как в случае сетевой музыки, никакого особого расточительства тут нет. Однако если товары состоят из атомов, как в случае виниловых пластинок или компакт-дисков из пластика и фольги, то отправка потребителю компонентов, которые стоили каких-то денег, но никогда не будут использоваться, в конечном счете невыгодна.

Идея подписки на музыку оказалась привлекательной, и потоковые сервисы приобрели популярность. За первые шесть месяцев 2016 года они обеспечили 47 процентов общих доходов музыкальной индустрии в США[407]. Структура распределения

доходов, о которой сервис Spotify договорился с владельцами прав, изначально разрабатывалась для соглашений с радиостанциями. Речь шла о выплате примерно 0,007 доллара за человека, прослушавшего песню[408], каждый раз, когда она воспроизводилась[409]. Разница, разумеется, заключалась в том, что немало радиослушателей, вероятно, купили бы понравившуюся песню на физическом носителе, в то время как в Spotify таких пользователей нашлось бы очень немного, поскольку они могут использовать этот сервис, чтобы слушать любимую музыку снова в любом месте и в любое время. На практике радиостанции рекламировали музыкальные записи, поэтому выступали по отношению к ним дополняющим товаром (в следующей главе мы обсудим, что это такое). Служба Spotify была скорее заменой физических носителей.

Потоковые сервисы со временем поменяли покупательское поведение: они переориентировали многих людей с покупок по выбору на подписку или приобретение комплектов музыки. При этом они помогли исполнить, по крайней мере частично, прогноз Дэвида Боуи 2002 года, что «в течение ближайших десяти лет произойдет абсолютная трансформация всего, что мы когда-либо думали о музыке, и ничто не сможет это остановить… Сама музыка станет чем-то вроде воды из водопровода или электричества»[410].

Нечто подобное действительно произошло, но большинство владельцев музыкальных прав от этого счастливы не были. Певица и автор песен Тейлор Свифт в ноябре 2014 года отозвала свои произведения со Spotify, сказав, что «коллективное использование и скачивание резко уменьшило количество проданных альбомов, и каждый артист справляется с таким ударом по-разному»[411]. Большинство других музыкантов и владельцев прав все-таки соглашаются пользоваться сервисом. Экономическая архитектура платформ оказалась слишком привлекательной для потребителей, чтобы ее могли игнорировать участники рынка.

С этой закономерностью, по нашему прогнозу, людям предстоит все чаще сталкиваться в будущем. Мы согласны с теоретиками бизнеса Джеффри Паркером, Маршаллом ван Альстином и Санджитом Чаудари, которые писали в своей книге «Революция платформ»[412], что «в результате развития платформ почти все традиционные методы управления бизнесом… переживают переворот. Мы оказались в точке неравновесия, которое влияет на каждую компанию и предпринимателя»[413].

Резюме

• За последние двадцать лет интернет и связанные с ним технологии разрушили самые разнообразные отрасли, от розничной торговли до журналистики и фотографии. Доходы компаний старого типа падают, по мере того как потребители получают невиданные ранее возможности, а новые участники рынка процветают.

• Это произошло главным образом из-за бесплатности, совершенства и мгновенности получения цифровых информационных товаров в эпоху вездесущих сетей. Предельные издержки на производство цифровой копии почти равны нулю, каждая такая копия полностью повторяет оригинал, каждую можно практически мгновенно передать в любую точку планеты.

• Большинство традиционных товаров и услуг не являются бесплатными, совершенными или мгновенными, что ставит их в невыгодное положение по отношению к цифровым конкурентам.

• Сетевые товары становятся тем более ценными, чем больше людей их использует. Результатом является экономия на масштабе спроса, дающая преимущество крупным сетям.

• Платформу можно описать следующими словами: это цифровая среда, обеспечивающая доступ, воспроизведение и распространение с предельными издержками, близкими к нулю.

• Экономика платформ, закон Мура и сочетание разных инноваций продолжают преображать такие различные отрасли, как аппаратное обеспечение компьютеров и индустрия звукозаписи.

Вопросы

1. Где в вашей организации применима экономика информационных товаров с ее бесплатностью, совершенством копий и мгновенностью доступа к ним?

2. Какие наиболее важные цифровые платформы существуют сейчас в вашей отрасли? Что, по вашему мнению, произойдет с ними через три года?

3. Сколько предложений из тех, что делает ваша организация, можно предоставлять посредством облака? Достаточно ли быстро вы перемещаете свой бизнес в облачную среду?

4. Поставьте себя на место некоторых своих типичных клиентов. Что для них по сравнению с нынешней ситуацией могло бы быть более привлекательным – объединение, разъединение или повторное объединение ваших предложений?

5. Каковы наиболее реалистичные сценарии усиления или распространения сетевого эффекта в вашей отрасли?

Глава 7. Дополняющие товары и еще несколько умных стратегий

> *Любопытная задача экономической науки – показать людям, как мало они в действительности знают о том, что, по их представлениям, они могут создавать.*
>
> *Фридрих фон Хайек[414], 1988 г.*

В 2007 году Стив Джобс находился в середине, вероятно, самого длительного срока пребывания одного человека в качестве CEO в корпоративной истории США. Однако именно в тот год его неспособность в полной мере оценивать экономические уроки сказалась на динамике развития компании.

Как Стив Джобс едва не потерпел неудачу

В начале 2007 года Apple представила iPhone – продукт, который заслуживает названия культового. Его передовой дизайн и новые характеристики, включая мультисенсорный экран, мощный браузер для мобильного интернета, датчик ориентации и GPS мгновенно удостоились множества восторженных отзывов и сделали его хитом; за первый год было продано более шести миллионов экземпляров. Тем не менее перед выпуском iPhone многие смотрели на него скептически. В их число входил и один из основателей Microsoft Стив Балмер, который сказал: «За 500 долларов? Уже с контрактом[415]? Да это самый дорогой телефон в мире! И он не заинтересует бизнес-клиентов, ведь у него нет клавиатуры. Не слишком удобная машинка для отправки электронной почты, только и всего»[416]. Уже в 2007 году стало понятно, что скептики ошибались.

Но и сам Джобс в первый год существования iPhone занимал ошибочную позицию в одном крайне важном споре. С самого начала iPhone предназначался для работы в качестве не только телефона, но и компьютера; у него имелись: процессор, оперативная память, флеш-память, операционная система, пользовательский интерфейс и многие другие привычные атрибуты компьютеров. Разумеется, были и прикладные

программы, которые стали называть приложениями[417], отчасти для того, чтобы отличать их от тех, что устанавливаются на полноразмерных десктопах и лэптопах.

Джобс «славился» строгим личным контролем над продуктами компании. Он считал, что это единственный способ обеспечить неизменно превосходный пользовательский опыт, поэтому хотел, чтобы все приложения для iPhone разрабатывала сама Apple. Уолтер Айзексон в биографической книге «Стив Джобс»[418] писал: «Когда [iPhone] появился в начале 2007 года, не существовало приложений сторонних разработчиков, и Джобс вначале противился их появлению. Он не хотел, чтобы кто-то создавал приложения для iPhone, ведь эти люди могли бы испортить его, заразить вирусами или нарушить его цельность»[419]. В январе 2007 года Джобс сказал в интервью газете New York Times: «Вам не нужно, чтобы ваш телефон был похож на персональный компьютер. Последнее, чего бы вам хотелось, – это пытаться совершить звонок при трех загруженных приложениях, когда телефон уже не работает»[420].

Высокопоставленные лица внутри и вне Apple, включая старшего вице-президента по маркетингу Фила Шиллера, члена правления Арта Левинсона и венчурного инвестора Джона Доерра, высказывались в пользу того, что нужно разрешить сторонним разработчикам создавать приложения для iPhone. Джобс отмахивался до тех пор, пока продукт не был выпущен, а затем рассматривал идею сторонних приложений на четырех собраниях членов правления компании.

Реальная сила цифровых платформ

Разумеется, мы знаем, что в итоге Джобс поменял мнение и разрешил сторонние приложения для iPhone, а позднее и для iPad. И это решение было правильным. Сейчас трудно представить успешный смартфон без огромного комплекса приложений от независимых разработчиков. Почему это решение такое хорошее? Просто потому, что чем больше, тем лучше?

Иметь на смартфоне много доступных приложений – определенно здорово, но этим дело не исчерпывается. Чтобы понять почему, представьте, что у iPhone есть уйма доступных бесплатных приложений отличного качества, но все это игры. Такое устройство будет весьма привлекательным для геймеров, но другие потребители им не слишком заинтересуются. Теперь представьте, что есть масса доступных разнообразных приложений, но каждое стоит не меньше 100 долларов. Такой iPhone был бы необходимым гаджетом для богачей, но остальным

он не особо пригодился бы.

Эти два примера подталкивают нас к мысли, что в сочетании разнообразия приложений и диапазона цен есть что-то, что помогло сделать iPhone популярным. Чтобы развить эту мысль и глубже понять мощь платформ, нам нужно познакомиться с двумя темами, которые упоминаются в любом введении в курс микроэкономики: с кривыми предложения и спроса и с идеей дополняющих товаров. Термины могут показаться вам чересчур загадочными (учебники и курсы по экономике не отличаются понятностью), на самом же деле в них нет ничего заумного, и небольшое их изучение даст вам ценные сведения.

КАК ВЫГЛЯДЯТ ПРЕДЛОЖЕНИЕ И СПРОС

Кривые спроса отражают простую идею: на большинство продуктов спрос увеличивается при снижении цены. Мы купим больше муки, пиломатериалов, компьютеров и туристических путевок, если они будут стоить дешевле – при неизменности прочих условий. Чтобы графически представить этот простой факт, экономисты рисуют для таких продуктов кривые спроса, которые выглядят примерно как линия, показанная на рис. 3.

Рис. 3
Кривая спроса для большинства товаров

Вертикальная ось представляет цену продукта или услуги, а горизонтальная – общую величину спроса при такой цене. Если цена очень высока, то спрос мал, если же цена уменьшится, спрос будет намного выше (хотя, надо думать, он не бесконечен, ведь не каждый человек захочет брать муку, пиломатериалы, компьютеры и туристические путевки, даже если они станут бесплатными). Для обычных товаров изображение всех сочетаний цены и величины спроса дает линию вроде изображенной на Рис. 3, которая по очевидным причинам называется наклоненной вниз кривой спроса.

Предложение, естественно, связано с ценой совершенно иначе. Чем больше денег продавцы пиломатериалов и производители компьютеров смогут выручить за свои товары, тем больше они будут производить. Поэтому типичная кривая предложения, построенная для тех же осей, выглядит примерно как линия на Рис. 4.

Рис. 4
Кривая предложения для большинства товаров

Очевидный следующий шаг – изобразить обе кривые на одном рисунке и посмотреть, где они пересекаются. Мы сделали это на рис. 5. Такого рода схема есть в каждом учебнике Econ 101[421], поскольку она предоставляет большое количество информации. Она показывает цену на товар и его количество, для которых спрос в точности соответствует предложению.

Произведение этой цены на это предложение (иными словами, площадь темно-серого прямоугольника на рисунке) – общий доход, который производитель получит от продукта.

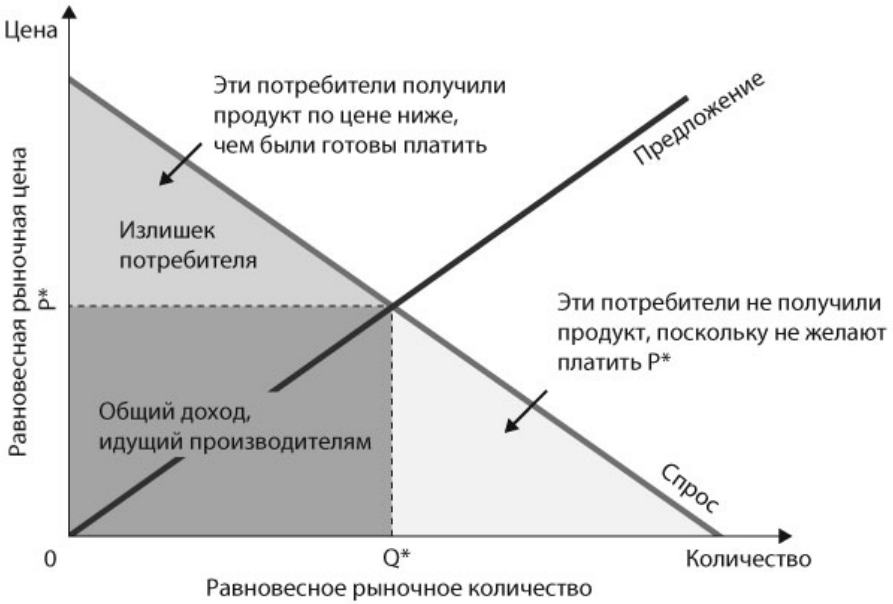


Рис. 5

Изображение спроса и предложения, имеющееся в каждом учебнике по микроэкономике

Давайте посмотрим на треугольную область над прямоугольником доходов. В этой зоне находятся потребители, которые оказались в плюсе: они были готовы платить за продукт больше, чем цена P', но должны заплатить только P'. Треугольник изображает деньги, оставшиеся в карманах всех таких потребителей; эта величина называется «излишек потребителя». Производители необязательно придут от него в восторг. Они предпочли бы получить все деньги, которые готов заплатить каждый потребитель (и иногда им такое удается путем дифференциации цен). Однако чаще они не могут этого сделать. На конкурентных рынках с хорошо информированными потребителями повсюду продаются одни и те же продукты по одной и той же цене. Это явление распространилось повсеместно и получило название закона единой цены. Треугольник справа от прямоугольника доходов изображает потребителей, которые не получили продукт, потому что не желают или не могут платить за него цену P'. Они представляют собой тот сегмент рынка, который не обслуживается при наличии так называемой равновесной рыночной цены.

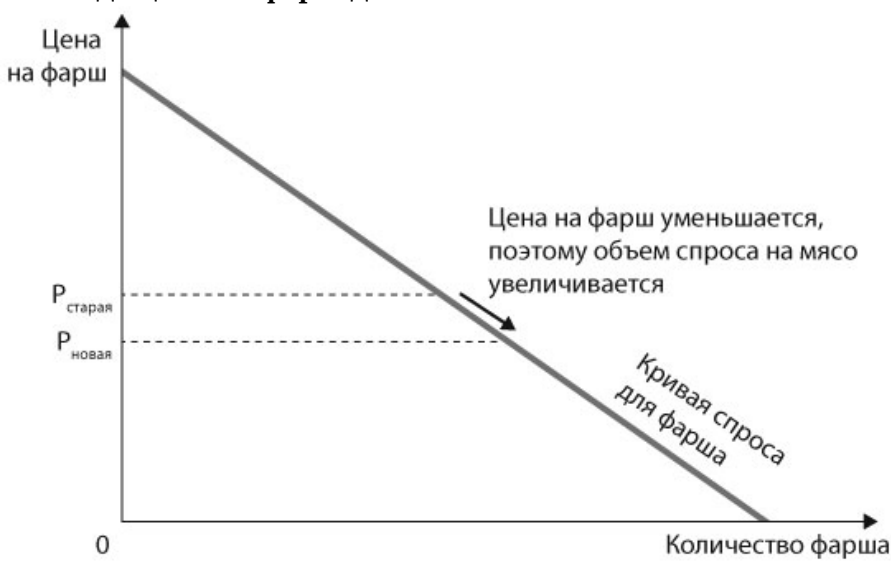
Кривая спроса для iPhone выглядит примерно так, как изображено на рис. 3, и то же самое верно для каждого доступного приложения для телефона. Однако бессмысленно думать о кривой для смартфона и кривой для приложений по отдельности, поскольку первые и вторые зависят друг от друга. Экономисты называют такие товары дополняющими. Существенным свойством дополняющих товаров является то, что их кривые спроса влияют друг на друга так же верно и предсказуемо, как партнеры в бальном танце.

СМЕЩЕНИЕ КРИВЫХ ДЛЯ ДОПОЛНЯЮЩИХ ТОВАРОВ

Говяжий фарш и булочки для гамбургеров – классический пример дополняющих товаров. Если супермаркет в летний уик-энд объявляет скидку на говяжий фарш, ему лучше иметь большой запас булочек, поскольку спрос на них пойдет вверх. В целом дополняющими считаются пары товаров со следующими свойствами: когда цена товара А уменьшается, кривая спроса для товара Б смещается вправо, то есть спрос увеличивается[422]. Как показывает Рис. 6, товар Б при этом будет пользоваться бо́льшим спросом, хотя его цена совершенно не менялась.

А

Когда цена на фарш для котлет снижается…



Б

…кривая спроса на булочки для гамбургеров смещается

вправо

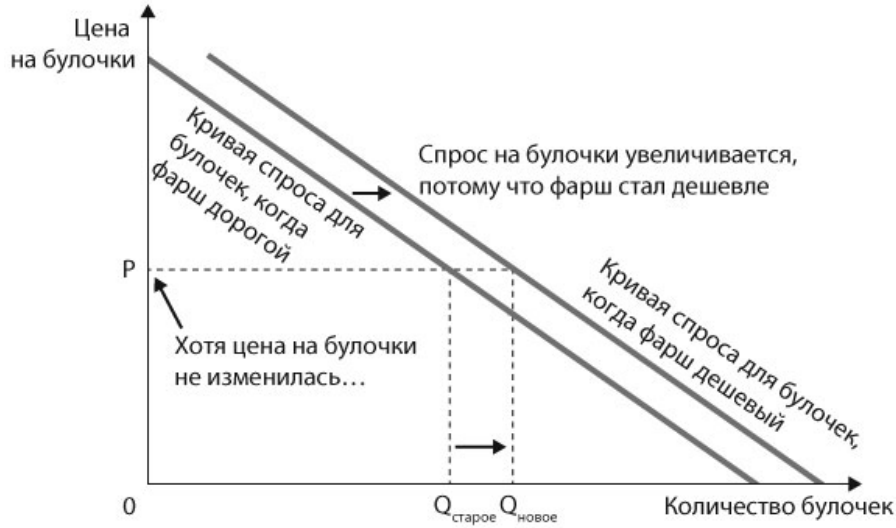


Рис. 6

Дополняющие товары можно встретить повсюду, например: бутылки и бутылочные пробки, семена и удобрения, цемент и арматура, автомобили и покрышки и так далее. Бизнесменам с некоторых пор известно, как использовать это для максимизации спроса и прибыли. Так, изготовители лезвий для бритвенных станков обычно стимулируют спрос на них, раздавая бесплатно или делая скидку на дополняющий товар, сами станки. Стив Джобс в итоге проникся мыслью, что приложения – это дополняющие товары для iPhone, до такой степени, что экран в конечном счете превратился в сетку для размещения иконок приложений. Но, запретив поначалу использовать внешние приложения для телефона, Джобс отрезал Apple от двух полезных вещей: от того факта, что потребители имеют различные представления о дополняющих товарах, и от желания многих людей и компаний пользоваться приложениями бесплатно.

Предпочтения потребителей варьируют очень широко; вегетарианцы не станут покупать больше булочек для гамбургеров независимо от того, насколько дешев говяжий фарш. Для них дополняющим товаром может быть пакет ингредиентов для вкусного веджибургера. Аналогично для разных потенциальных пользователей iPhone «ключевое приложение» может быть разным. Одних интересуют игры, других – бизнес-инструменты, одни хотят скачивать музыку, а другие – ее создавать, кто-то не может без социальных сетей, а кто-то желает пользоваться своим телефоном как небольшим научным инструментом и так далее. Наилучший способ выявить эти

предпочтения (не говоря уже о том, чтобы удовлетворить их) – превратить магазин приложений App Store в нечто близкое к открытому рынку, а не к магазину с единственным владельцем. Ни одна компания, даже такая передовая, как Apple, не способна создать одновременно Shazam – приложение, которое слушает музыку в помещении и сообщает название звучащей песни, – и игру Angry Birds, в которой вы помогаете птицам, охваченным праведным гневом, забрать свои яйца у вороватых свиней.

Angry Birds вышла в конце 2009 года и стала одной из самых скачиваемых игр всех времен. Она была также бесплатной[423], а это весьма привлекательное свойство для одного из двух дополняющих товаров. Давайте вернемся к графикам и изобразим две кривые спроса: одну для приложения Angry Birds, вторую для iPhone. Ради простоты мы нарисуем их в одном масштабе (это не точно, но не исказит идею, которую мы хотим донести).

Если мы установим для Angry Birds цену в 10 долларов, кривая спроса даст нам некое число, отражающее спрос, – другими словами, покажет, сколько раз приложение будет скачано (рис. 7). Нисходящая кривая также говорит нам, что если мы установим цену на игру в 5 долларов, то спрос, очевидно, увеличится. А если цена будет равна нулю, то есть приложение станет бесплатным, то кривая покажет нам еще больший спрос. Однако, кроме этого, она сообщает нам нечто более интересное: что создается значительный излишек потребителя. Как показывает рис. 7, вся площадь треугольника под кривой спроса становится излишком потребителя, поскольку каждый, кто был готов заплатить за игру *хоть сколько-нибудь*, совершает выгодную, с его точки зрения, сделку.

А

Когда цена Angry Birds снижается до нуля, спрос увеличивается…

Б

…кривая спроса на iPhone смещается вправо

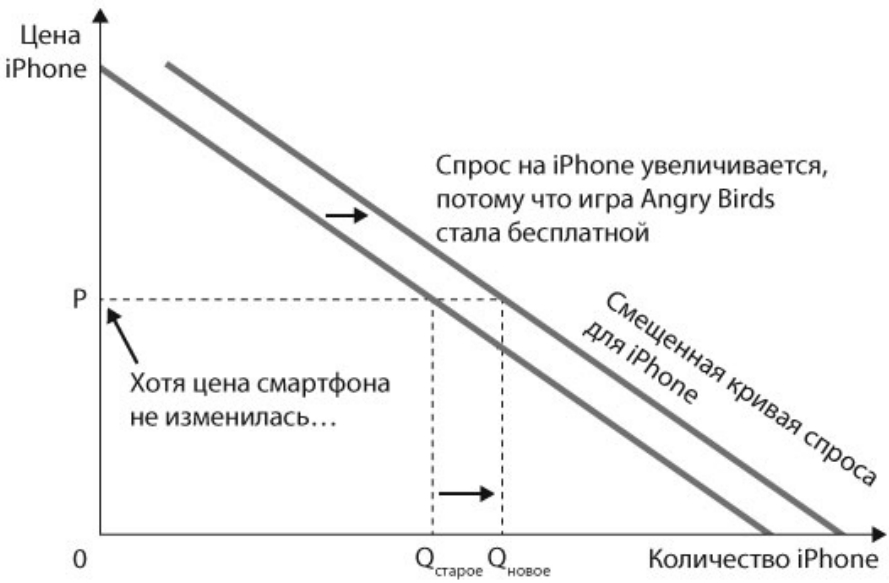


Рис. 7

БОЛЬШОЙ ТОЛЧОК: КОГДА ДОПОЛНЯЮЩИЕ ТОВАРЫ БЕСПЛАТНЫ, СОВЕРШЕННЫ И МГНОВЕННО ДОСТУПНЫ

Вспомните, что мы говорили: приложение и телефон – дополняющие товары. Это означает, что падение цены Angry

Birds – от любых предварительных ожиданий потенциальных потребителей до нуля – влияет на кривую спроса на iPhone, сдвигая ее вправо, то есть увеличивая число людей, желающих приобрести смартфон. Вот почему существование таких бесплатных приложений, как Shazam и Angry Birds, оказывает двойной эффект: создает излишек потребителя (что очень хорошо, потому что вы всегда заинтересованы, чтобы у потребителей было ощущение выгодной сделки) и толкает кривую спроса на iPhone вправо, а это как раз то, чего желает Apple, – то есть увеличения числа людей, желающих заплатить установленную цену и получить iPhone.

Вероятно, каждое из этих приложений сдвигает кривую спроса лишь на самую малость; в конце концов, сколько людей готовы заплатить 599 долларов (такова была первоначальная цена на iPhone в 2007 году) только потому, что это позволит им играть в какую-то игру? Тем не менее эффект от дополняющих товаров суммируется. Каждое бесплатное приложение немного увеличивает общий излишек потребителя, предлагаемый iPhone, и толкает кривую спроса на него еще дальше в направлении, желательном для Apple. Дорогостоящий телефон не становится гораздо более привлекательным только по той причине, что у него появилось одно востребованное бесплатное дополнение. Но что если таких бесплатных приложений – сотни тысяч, и довольно большое их подмножество подойдет почти любому мыслимому потребителю? Такой широкий выбор приложений формирует большую величину излишка потребителя и толкает кривую спроса далеко вправо. Ожидания тоже играют определенную роль: все эти приложения и их разработчики дают потребителям больше уверенности, что со временем их телефон сохранит ценность и, возможно, даже увеличит ее с появлением новых приложений.

Кто создает все эти бесплатные приложения? Чистые альтруисты или люди, которые просто хотят, чтобы мир увидел их умения? Среди разработчиков приложений есть и такие, но немало и других. Если вы никогда не размышляли об экономике бесплатных товаров, то в 2007 году вряд ли смогли бы предвидеть расцвет бесплатных приложений. Однако оказалось, что множество людей и организаций по самым разным причинам желают, чтобы их приложения были доступны бесплатно.

Условно бесплатный бизнес. Такие компании, как провайдер облачных сервисов Dropbox и платформа для онлайн-заметок Evernote, используют бизнес-модель, в которой потребителям предлагается бесплатный базовый уровень услуг, но дополнительные функции или дополнительную вместимость

нужно оплачивать. Такой подход оказался вполне популярным (Стив Джобс сделал предложение о приобретении Dropbox за девятизначную сумму в 2009 году[424], когда компании было всего два года), и он реализован в полезных бесплатных приложениях этих и других компаний. Умные разработчики понимают, что бесплатные товары могут быть дополняющими для более дорогих версий, а не их заменой; бесплатные товары повышают спрос на полнофункциональные версии, а не уничтожают их.

Доходы от рекламы. Многие бесплатные приложения приносят создателям деньги за счет показа рекламы. Специальный вариант поисковой машины Google для iPhone, навигационное приложение Waze и многие другие содержат рекламу, и доход от нее может впечатлять. Приложение Facebook бесплатное для пользователей, но мобильная реклама принесла 84 процента общих доходов Facebook в третьем квартале 2016 года[425].

Работа с клиентами. Многие компании в банковском, страховом, инвестиционном и других секторах создают бесплатные приложения для своих клиентов. В октябре 2010 года Amazon разработала сервис, который позволяет владельцам iPhone делать снимок штрихкода на каком-либо найденном в магазине продукте, после чего приложение немедленно сообщает, нельзя ли этот товар найти дешевле на Amazon. В августе 2010-го бесплатное приложение Chase Bank дало возможность клиентам депонировать чеки, просто фотографируя их. Этот гигантский шаг в направлении большего удобства потребителей вскоре был скопирован другими банками.

Общественные услуги. Государственные учреждения и некоммерческие организации нередко создают доступные приложения в рамках своей деятельности. Поскольку мы живем в Большом Бостоне, нам нравится приложение Street Bump, которое использует сенсоры iPhone, чтобы определить, когда машина проезжает над рытвиной, а затем передает городу ее координаты. И поскольку мы одержимы экономическими данными, нам нравится приложение FRED от Федерального резервного банка Сент-Луиса, которое открывает для широкого доступа в удобной форме большой массив финансовых сведений. Дженнифер Палка основала некоммерческую организацию Code for America, которая предоставляет желающим возможность взять на работе длительный отпуск и провести его в ведущих технологических компаниях, чтобы совместно с городскими властями разрабатывать приложения и другое общедоступное программное обеспечение.

Сочетание с продуктами. Как цифровые продукты проникают в нашу жизнь, так и связанные с ними приложения проникают в наш телефон. Устройства для фитнеса и охраны здоровья вроде Fitbit или Nike+ FuelBand, умные замки для двери типа August, кухонные весы Drop, музыкальные колонки Sonos и множество других систем можно контролировать с помощью приложений. После установки устройства вроде тех, что предлагает Viper и ряд других компаний, вы даже можете через смартфон отпереть и запустить свой автомобиль.

Это только некоторые из причин, побуждающих людей и компании разрабатывать бесплатные приложения. Только после того, как Джобс убедился в преимуществах сторонних приложений, Apple смогла получить к ним доступ и воспользоваться выгодами излишка потребителя и смещения кривой спроса. В июле 2008 года Apple объявила, что в онлайн-магазине компании доступно примерно 800 приложений, созданных сторонними разработчиками. За три дня их скачали более 10 миллионов раз – это достижение Джобс назвал «безоговорочной победой»[426].

Важность открытости

Давайте освежим в памяти определение платформы: это цифровая среда, обеспечивающая доступ, воспроизведение и распространение с предельными издержками, близкими к нулю. Определенно, iPhone отвечает этим требованиям. Однако изначально он был закрытой платформой в том, что касалось приложений, поскольку их могла добавлять только сама Apple. После того как компания открыла свою платформу, последовали колоссальные изменения.

Как показывает пример с Apple, открытость популярных платформ приносит выгоды. Прежде всего, она дает владельцу платформы больший объем и разнообразие возможностей участия для пользователей, а также побуждающих стимулов и идей, чем тот, что он был бы способен обеспечить в одиночку. Отсюда можно вывести два важных экономических следствия: все эти выгоды увеличивают излишек потребителя и толкают вправо кривую спроса на дополняющие продукты, а значит, их будет продано больше при любой фиксированной цене.

Когда владельцы платформы делают свое творение открытым, появляются еще две выгоды. Во-первых, возможность получать сведения о том, какого рода приложения – или другие аспекты платформы – популярны, как популярность изменяется во времени, каковы предпочтения и поведение участников

платформы и тому подобное. Эта информация очень важна для поиска неисправностей, предоставления персонифицированных рекомендаций пользователям платформы, принятия решений о том, какие инициативы стоит реализовывать, и многих других целей (некоторые из них мы изучим в следующей главе). Во-вторых, открытые платформы создают новые возможности для получения доходов. Многие приложения для iOS платные, и Apple удерживает 30 процентов от их стоимости. В 2015 году этот источник принес компании 6 миллиардов долларов[427].

Если ваша цель – максимизировать доходы, смотрите, как бы ваша платформа не оказалась *слишком* открытой. Помимо доходов нужно учесть и другие вещи. Всемирная паутина – крупнейшая цифровая платформа в мире, и ее инфраструктура и архитектура отражают ее первоначальную цель – дать кому угодно возможность присоединиться к сети и начать ею пользоваться. Такая открытость обеспечила огромную пользу для всего мира, но одновременно привела к появлению вредоносных программ, преступлениям и войнам в киберпространстве, DDoS-атакам, фишингу, хищению и незаконному распространению персональных данных, «даркнету» с его детской порнографией, «фейковым новостям» и прочим неприятным явлениям.

КУРИРОВАНИЕ

Решение проблемы такого поведения и вредоносного и некачественного контента – строить платформы лучше, то есть использовать курирование, системы оценки репутации и другие инструменты для препятствования плохому и поощрения хорошего (в том их понимании, которое определяет владелец платформы). Стив Джобс осознал, насколько важно курирование, когда в итоге согласился открыть платформу iOS для приложений внешних разработчиков. Уолтер Айзексон писал: «Джобс вскоре выяснил, что существует способ получить наилучший результат. Нужно было разрешить посторонним лицам писать приложения, которые должны были соответствовать строгим стандартам, тестироваться и утверждаться компанией Apple и продаваться только через магазин iTunes Store. Так можно приставить к делу тысячи разработчиков программного обеспечения, при этом защитить целостность iPhone и сохранить для клиента простоту взаимодействия с устройством»[428].

Процедура утверждения приложений не раз подвергалась критике из-за излишней медлительности, непрозрачности и осторожности. Каковы бы ни были плюсы этой дискуссии, она

высветила важный факт: владельцы платформ обладают широкими полномочиями в решениях о том, как конфигурировать и курировать свои творения. Платформы – это собственность владельцев, а право собственности – сильная вещь.

Таким образом, популярные платформы – те, что лучше всего используют экономику сетевого эффекта, излишек потребителя и дополняющие товары, – становятся очень влиятельными вследствие принимаемых владельцами решений о курировании контента, членства, трафика и так далее. На момент написания этой книги, в конце 2016 года, многие средства массовой информации пытались выяснить, как реагировать на предложение Facebook публиковать статьи непосредственно в социальной сети, а не на собственных сайтах СМИ, и делить все соответствующие доходы от рекламы[429]. Урок ясен: крупные платформы в рамках сферы своего влияния могут принуждать компании к сложному выбору.

Искусство платформенных войн: быть другим и приходить раньше всех

Ошеломительный успех магазина приложений Apple заставил других участников телекоммуникационного и технологического сектора создавать собственные платформы. Если рассмотреть совместные результаты этих усилий, можно прийти еще к нескольким выводам.

В 2005 году Google примерно за 50 миллионов долларов купила Android. В технологическом блоге Engadget был опубликован комментарий: «Мы понятия не имеем, зачем Google только что купила Android, малоизвестный стартап, который специализируется на создании программного обеспечения для мобильных телефонов»[430]. Однако через несколько лет ценность стабильной альтернативы платформе приложений Apple стала вполне очевидной. В 2010 году Дэвид Лоуи, вице-президент Google по корпоративному развитию, сказал, что это была «лучшая сделка за все время»[431] существования поискового гиганта. Причем она вполне могла сорваться: основатель Android Энди Рубин за неделю до продажи стартапа Google[432] летал в Южную Корею и предлагал купить компанию корпорации Samsung.

С самого начала платформа приложений Google и поддерживающая ее операционная система для мобильных телефонов отличались от платформы Apple. Во-первых, Android выпускался как программное обеспечение с открытым исходным кодом и был бесплатным для производителей устройств, тогда

как iOS использовалась только на телефонах, а позднее на планшетах Apple. Google видела в Android не источник дохода как таковой или способ увеличить продажи собственных устройств, а средство для большего распространения своих продуктов, услуг и, главное, своей мощной системы получения доходов от рекламы[433]. Компания также поняла, что для противостояния динамичной Apple, получившей фору на старте, нужно распространять собственную платформу быстро и широко. Выпуск Android в виде программного обеспечения с открытым кодом гарантировал потенциальным соразработчикам, что Google впоследствии не сможет в одностороннем порядке поменять правила пользования – например, ввести лицензионный сбор. Стратегия оправдала себя. К 2011 году Android стала самой популярной мобильной операционной системой в мире[434] и использовалась на 88 процентах всех смартфонов, проданных в третьем квартале 2016 года[435].

Во-вторых, приложения для Android отбираются не так строго, как для iOS. У Google есть официальный магазин, где предлагаются бесплатные и платные приложения, утвержденные компанией, но владельцы телефонов с этой операционной системой могут легко установить и использовать приложения, которых нет в магазине. Google решила сделать свою платформу менее централизованной и не так строго курируемой по сравнению с главным конкурентом, и здесь также трудно оспорить достигнутые результаты.

Другие попытки создать платформу для мобильных телефонов не были успешными. Компания Microsoft, которая стремилась и продавать собственные устройства (как Apple), и получать доход от рекламы в поисковых машинах (как Google) [436], в 2008 году начала работать над проектом Windows Phone[437]. Он считался настолько важным для компании, что в 2013 году Microsoft купила бизнес у финского производителя мобильных телефонов Nokia[438]; компания одно время доминировала в этой отрасли, но слишком поздно осознала угрозу, исходящую от смартфонов с их приложениями. Nokia оказалась зажатой между смартфонами, с одной стороны, и намного более дешевыми простыми телефонами азиатских производителей – с другой.

К несчастью, покупка не особо помогла Microsoft. Усилия компании сконструировать жизнеспособную платформу для соперничества с iOS и Android не привели к ее сколько-нибудь существенной популярности, а разработчики многих распространенных приложений, включая Snapchat, отказались делать версию для Microsoft[439]. В первом квартале 2016 года на

устройства Microsoft приходилось менее 1 процента мировых продаж смартфонов[440]. К концу этого года комментаторы объявили: «Эксперимент Microsoft с Nokia завершен»[441]. Неудача вылилась в более чем 20 тысяч увольнений[442] и почти 8 миллиардов долларов списанных инвестиций[443] – самые большие потери в истории Microsoft[444].

Другие попытки оказались еще хуже. Компания BlackBerry изначально была лидером на рынке мобильных устройств, особенно среди бизнесменов, пристрастившихся к телефонам CrackBerries, которые давали возможность пользоваться электронной почтой. К 2009 году операционной системой BlackBerry оснащалось 20 процентов новых смартфонов[445], а родительская компания Research in Motion (RIM) стоила свыше 77 миллиардов долларов. Хотя средства защиты и долгое время автономной работы устройств BlackBerry были привлекательны для корпоративных потребителей, такие телефоны в итоге оказались менее интересны клиентам, чем iPhone и устройства с Android. Разработчики создали несколько пользовательских приложений для платформы BlackBerry. Сети мобильной связи хотели, чтобы компания преуспевала, так как это позволило бы ослабить переговорные позиции Apple и Google. Однако RIM замедлила динамику развития, да так и не вернулась к прежнему уровню. К концу 2016 года компания объявила, что прекращает собственное производство смартфонов[446], и ее рыночная цена упала ниже 4 миллиардов долларов[447] – это был обвал на 95 процентов по сравнению с максимумом.

Из приведенных примеров можно извлечь урок: в любой конкретной сфере или деятельности есть место только для ограниченного количества платформ, особенно когда клиенты не ощущают себя комфортно, работая с несколькими сразу. Хотя потребители предпочитают иметь больше одного варианта – в частности, чтобы любой владелец платформы не ощущал себя монополистом и не действовал как монополист, – не похоже, чтобы они были заинтересованы во множестве таковых, часто достаточно всего двух. В случае мобильных телефонов мало кто пользуется более чем одной платформой сразу.

Особенности успешных платформ

Каковы же характеристики победителей в наблюдаемых нами сражениях между платформами, которые будут вестись и в ближайшие годы? Хотя эти черты разнятся от случая к случаю, мы уже видели, что у выигрывающих платформ – тех, что быстро растут и приносят прибыль как участникам, так и владельцам, – в

целом есть несколько общих особенностей.

1. Они рано заняли место. Они необязательно были первыми (Android точно не был), но явно пришли не тогда, когда многие потенциальные пользователи уже выбрали себе платформу и сетевой эффект вступил в действие.
2. Везде, где можно, они пользуются выгодами экономики дополняющих товаров, понимая, что низкие цены на один такой товар ведут к увеличению спроса на другие.
3. Платформы открыты для множества участников и их продуктов. Такое разнообразие увеличивает общий излишек потребителя, особенно если некоторые продукты предлагаются бесплатно, и двигает кривую спроса вправо.
4. Несмотря на общую открытость, производится курирование платформ, чтобы у участников был устойчивый положительный опыт, а неприятные сюрпризы сводились к минимуму.

Как демонстрирует пример Apple и Google, есть несколько способов достичь баланса между абсолютно закрытыми системами, которые не позволяют третьим сторонам создавать дополняющие товары, и абсолютно открытыми, однако таким балансом нужно управлять.

ВОСПРИЯТИЕ КАК СТРАТЕГИЯ

Практически все успешные создатели платформ делают еще одну вещь: они много трудятся над улучшением опыта взаимодействия и пользовательского интерфейса. Пользовательский интерфейс – это набор средств, с помощью которых человек взаимодействует с технологией. Например, пользовательский интерфейс iPhone включает сенсорный экран, кнопку «Домой», управление громкостью, микрофон и динамик. Интерфейс должен быть привлекательным для пользователей и как можно более интуитивно понятным. Лучшие из них соответствуют принципу, сформулированному якобы Эйнштейном: «Делайте вещи максимально простыми, но не проще»[448], [449].

Опыт взаимодействия – более широкое понятие, включающее то, насколько приятен и эффективен какой-либо продукт. Разницу между этими терминами остроумно показал дизайнер Эд Ли, изобразив ложку, пользовательский интерфейс, и тарелку с хлопьями – опыт взаимодействия[450].

Facebook демонстрирует две выгоды от правильного

понимания этих вещей. Множество людей забыли или никогда не знали, что Facebook не была первой или даже первой популярной социальной сетью. Friendster существовала с 2002 года, а MySpace, основанная в 2003 году, имела столько преданных поклонников и такой мощный сетевой эффект[451], что News Corporation приобрела ее в 2005 году за 580 миллионов долларов[452]. Однако со временем эти платформы во многих отношениях перестали удовлетворять пользователей. Сайт Friendster по мере роста стал плохо и медленно работать, а MySpace предоставила участникам слишком много свободы в проектировании их пространств. Интерактивное маркетинговое агентство Fame Foundry в 2009 году отмечало в своем блоге:

> Сколько ваших знакомых может начертить план собственного дома, нарисовать красивый портрет, достойный висеть в гостиной, или сделать пластическую операцию? Шансов на это мало… Хороший веб-дизайн – точное искусство и наука. Однако MySpace не согласна с этим и разрешает пользователям ломать все на странице, пока не останется ничего полезного, удобочитаемого и пригодного… Facebook предпочла ограничить хотя бы базовую структуру своего сайта[453].

В 2011 году News Corporation продала сеть MySpace маркетинговой компании Viant всего за 35 миллионов долларов[454].

Успех компании Stripe, занимающейся электронными платежами, показывает, что в случае, когда разработчики платформы достаточно хорошо понимают потребности пользователей, ей даже не нужно появляться на рынке с самого начала. К 2010 году определенно не было недостатка в посредниках, помогающих онлайн-бизнесу получать платежи от клиентов. Некоторые такие сервисы, вроде PayPal, были ориентированы на физических лиц и малый бизнес, в то время как другие, например Chase Paymentech и Authorize.Net, обслуживали крупных продавцов.

Однако братья Патрик и Джон Коллисоны, которым тогда был 21 год и 19 лет соответственно, чувствовали, что пользовательские интерфейсы и взаимодействие с пользователем, предлагаемые всеми этими компаниями, недостаточно быстры, просты и качественны для стремительно развивающегося онлайн-бизнеса. Электронная торговля становилась масштабным явлением, выходящим далеко за пределы наполнения «корзины» на сайте продавца и щелчка по кнопке «Оформить заказ», и она все чаще производилась с помощью мобильных устройств. Эта

тенденция ставила новые задачи с точки зрения пользовательского интерфейса и взаимодействия с пользователем. Как нам объяснил Патрик Коллисон, «перенаправление [из приложения] в PayPal, чтобы войти в свой аккаунт, не работало на телефоне»[455]. Поэтому братья решили сконструировать что-то вроде Amazon Web Service для платежей: удобный для доступа облачный сервис, который подходил бы для потребностей определенной группы клиентов, а именно онлайн-продавцов и предпринимателей, использующих приложения, и менялся бы в зависимости от этих потребностей.

Когда Коллисоны взялись за дело, они быстро поняли, насколько многочисленны такие потребности и сколько из них существующие платежные системы не удовлетворяют. Продавцы всего лишь хотели получать платежи от клиентов, но эти платежи могли поступать из множества различных источников: с банковских счетов, дебетовых карт, корпоративных кредитных линий и других, через различные сети и в различных валютах. У каждого продавца были свои требования, которые к тому же менялись по мере роста предприятий, охвата новых категорий потребителей и выхода на международный уровень. Рука об руку с этими изменениями шли всевозможные мошеннические схемы, законы и директивы, требования к налогам и отчетности, а также прочие назойливые осложнения и отвлекающие факторы.

Как сказал нам Патрик Коллисон летом 2016 года, «трудно объяснить посторонним людям, сколько проблем доставляют дела с платежами. [Например,] ужасно трудно вести в Китае бизнес по продаже товаров за пределами страны. Не столько потому, что этого не хотят какие-то органы – правительство Китая, правительство США или кто-либо другой, – сколько потому, что система очень запутанная и еще никто не научился в ней ориентироваться. В свою очередь, вы не можете вести бизнес в США, который продает что-нибудь китайским потребителям. Подавляющее большинство китайцев платят с помощью Alipay… [однако] вы не сможете получить коммерческий счет у Alipay в США[456]… Есть множество вполне осуществимых моделей бизнеса, которые на деле не реализуются из-за помех такого рода»[457].

Предполагалось, что Stripe станет тем, чего до сих пор не существовало: платежной платформой, в которой взаимодействие с пользователем сосредоточено на защите предпринимателей от всех таких сложностей, а пользовательский интерфейс требует от разработчиков всего лишь добавления нескольких простых строк кода. Это было рискованно не только из-за трудности достижения цели, но и потому, что в какой-то момент могло выясниться, что

рынку все это не нужно. Многие люди в индустрии онлайн-платежей считали в то время, что предприниматели больше всего уважают низкие цены[458], а сбор за одну транзакцию в системе Stripe нельзя было назвать низким – особенно это касалось покупок через дебетовые карты. Компания сделала ставку на то, что многие предприниматели согласятся на высокие сборы в обмен на быструю адаптацию, низкие первоначальные расходы, легкую техническую интеграцию, отсутствие мороки и задержек, связанных с другими платежными операторами, и возможность легкого масштабирования системы. Коллисон говорил: «У нас была мысль о создании единой платежной платформы. Мы хотели пройти путь от стартапа с идеей, в которой даже не были уверены, до одной из крупнейших компаний в мире. Нам предстояло пройти все эти этапы, включая промежуточные»[459].

Ставка братьев Коллисонов выиграла. В течение пяти лет после запуска система Stripe обработала минимум один платеж для половины американских интернет-пользователей[460], и к ноябрю 2016 года компания оценивалась в 9 миллиардов долларов[461]. Патрик Коллисон сказал нам, что одной из основных причин такого роста был подход, позволявший клиентам, особенно малому бизнесу и стартапам, экспериментировать, пока они не находили чего-то, что их устраивало. В пример он привел компанию Postmates, о которой пойдет речь в следующей главе: «Наш заказчик Postmates – логистическая компания. Она стала партнером Apple, чтобы производить доставку непосредственно из магазина корпорации. Я привожу Postmates в пример, потому что она начинала как множество других компаний. Это была курьерская служба, где требовалось делать заказы заранее. Таково взятое нами обязательство: мы скрываем сложность платежей и даем клиенту попробовать разные вещи, а не навязываем ему одно решение»[462].

Подход Stripe позволяет предпринимателям быстро и легко пробовать новое, совершенно не заботясь о проблеме платежей. Другими словами, они могут легко экспериментировать и повторять циклы, а это наиболее ценно во время быстрых изменений и новаций. По мере того как расширялся набор услуг Stripe, потребители, скорее всего, обнаруживали полезность все новых и новых из них, например конвертацию валюты, выставление счетов, обнаружение мошенничества, сбор налогов и соответствие совершаемых действий законам об отмывании денег.

Эти услуги имели для Stripe такое же экономическое значение, что и приложения сторонних разработчиков для Apple:

они стали дополняющими товарами, которые хорошо повлияли на общий спрос. Возможность обнаружить мошенничество увеличивает излишек потребителя, а также подталкивает кривую спроса на весь сервис в целом, а это в точности то, что нужно компании.

ДВЕ СТОРОНЫ ОДНОЙ СЕТИ

Как и многие успешные платформы, Stripe получает выгоду от сетевого эффекта. В данном случае он особенно силен, поскольку работает в двух направлениях. Участники платформы делятся на две большие группы: предприниматели, желающие получить платеж, и финансовые учреждения (например, банки и компании по выпуску кредитных карт), которые вовлечены в доставку денег предпринимателям. Финансовые учреждения вроде китайской системы Alipay, разумеется, желают присутствовать в местах, где есть много предпринимателей, поскольку там ведется большой бизнес. По аналогичным соображениям предприниматели желают присутствовать там, где есть много компаний, оказывающих финансовые услуги.

Двусторонние платформы пользуются мощным сетевым эффектом во всем цифровом секторе; далее мы увидим еще несколько подобных случаев. Пока же достаточно будет обратить внимание на их мощь и запомнить, что Stripe – одна из таких платформ. Патрик Коллисон красноречиво расписывал нам свои притязания: «Мы хотим построить инфраструктуру, необходимую для роста ВВП интернета»[463], [464]. По-видимому, создатели Stripe должны преуспеть на этом пути, причем во многом благодаря тому, насколько мастерски они используют возможности платформ для обеспечения удобства пользователей.

Резюме

• Цифровые платформы – это движущие силы самых успешных компаний мира. Они мощные агрегаторы спроса и предложения.

• Два продукта можно назвать взаимно дополняющими по отношению друг к другу, если падение цены одного толкает вправо кривую спроса на другой.

• Когда платформа становится открытой для участия внешних лиц, ее владелец получает значительную выгоду: спрос на его продукт повышается, когда другие люди добавляют дополняющие товары. В случае цифровых товаров многие оказываются

бесплатными, совершенными и мгновенно распространяемыми.

• После открытия платформы для поддержания качества ее владельцам, как правило, приходится производить курирование (отбор) внешних работ. Хаос, риски или мошенничество в этой области способны снизить ценность платформы.

• Владельцы платформ конкурируют в возможности привлечь сторонние продукты и эффективно их курировать. Однако становится намного труднее построить жизнеспособную платформу, если в конкретной области таковых уже имеется минимум две и если потребители не желают пользоваться большим количеством сетей.

• Создатели успешных платформ уделяют большое внимание пользовательским интерфейсам и опыту взаимодействия.

• Многие платформы – двусторонние, то есть полезные для двух разных типов потребителей.

Вопросы

1. Какие товары могли бы быть дополняющими для ваших предложений? Как вам лучше всего использовать эти товары, чтобы увеличить общий спрос?

2. Что для вас разумнее – создать собственную платформу или пользоваться уже существующей?

3. Если вы создаете платформу, какова ваша стратегия для курирования элементов, привносимых в нее сторонними лицами и организациями? Как вы будете способствовать расширению их участия, обеспечивая при этом высокое качество?

4. Если в вашей области уже существует успешная платформа, что вы можете сделать, чтобы не копировать ее, а в значительной степени отделить себя от нее? Если в этой области есть более одной платформы, почему кто-то должен обратить внимание на вашу?

5. Какими принципами вы будете руководствоваться, чтобы обеспечить позитивное восприятие вашего продукта или услуги пользователем? Какие ценности вы предлагаете ему, какие его проблемы решаете?

Глава 8. Почему платформы добиваются успеха

> *Вот оно! Это предупредительный выстрел для нас. Если мы не найдем способ разобраться [с управлением доходами], мы погибнем.*
>
> *Дональд Бёрр, CEO компании People Express Airlines, 1985 г.*

На первый взгляд, групповые занятия спортом относятся к тем областям человеческой деятельности, которые с наименьшей вероятностью будут преобразованы цифровыми технологиями. Многие любят заниматься физкультурой в большой компании, делая то же, что и остальные. Однако ощущение, что ты находишься среди потных энергичных людей, трудно воспроизвести – даже с помощью технологий виртуальной реальности, которые уже не за горами[465]. Легко сделать вывод, что какому-нибудь фитнес-клубу можно не бояться потрясений, связанных с цифровыми технологиями. Тем не менее пример ClassPass говорит об обратном: те же свойства, что сделали платформы влиятельными в цифровых отраслях, позволяют им распространяться и там, где товары и услуги предлагаются в физическом мире. За последние десять лет возникло множество таких платформ. И это только начало.

Физический мир: не бесплатный, не совершенный и не мгновенный

В романе «Улисс» Джеймс Джойс приписывает немецкому поэту Гёте такую фразу: «Остерегайся того, к чему ты стремишься в юности, ибо ты получишь это сполна в зрелые лета»[466], [467]. К такому совету с пониманием могла бы отнестись основательница ClassPass Паял Кадакия, которая, начиная свой бизнес, приняла одно решение, а позже изменила его. Смена курса разгневала клиентов ClassPass, что многое говорит о действующих платформенных бизнесах для нецифровых товаров и услуг.

В ноябре 2016 года Кадакия объявила в корпоративном блоге, что популярное предложение компании ClassPass Unlimited заканчивается. Участники этой программы имели возможность

брать за фиксированную цену столько занятий фитнесом в месяц, сколько захотят, но не более трех в любой конкретной студии. Кадакия объяснила, что программу Unlimited компания запустила в мае 2014 года, чтобы поощрить людей вступать в ClassPass и заинтересовать их гибкими программами фитнеса. «Это работало»[468], – написала она.

На самом деле это работало слишком хорошо. Кадакия говорила: «Многие из вас начали заниматься раз в два дня, а некоторые – даже каждый день! Я аплодировала, глядя на вас… Однако мы осознали, что это непосильно для нашего бизнеса»[469].

Участники ClassPass Unlimited быстро отреагировали: они были разочарованы. Многие выпустили пар в социальных сетях. Например, @NakesaKou написала в «Твиттере»: «Тьфу! Новость, что #classpass избавляется от своей неограниченной программы, разбила мне сердце. Почему?!»[470] Негатив распространился так широко, что сайт Business Insider опубликовал статью под названием «Люди психуют из-за того, что ClassPass ликвидировала программу неограниченного членства»[471].

Можно подумать, что ClassPass Unlimited была ошибкой с самого начала. Кадакия признавалась: «Долго мы такое не потянули бы, поскольку наши возможности не соответствовали обещаниям. Что за бизнес был бы у нас, если бы ради снижения расходов мы заставляли людей заниматься меньше?»[472] Если внимательно изучить историю ClassPass, можно понять, с каким трудом компания пыталась заставить работать безлимитную программу. Это наглядный пример того, что происходит, когда экономика битов сталкивается с экономикой атомов.

ClassPass Unlimited была простым привлекательным предложением для клиентов: за фиксированную ежемесячную плату они могли посещать столько занятий, сколько хотели, причем как в своем городе, так и во всех городах, где работала программа. Предложение для владельцев студий было таким же простым: ClassPass заполняет места в залах, которые иначе оставались бы пустыми, и платит владельцу определенную сумму за каждого участника ClassPass, пришедшего на занятия.

С помощью этих двух предложений ClassPass пыталась создать двустороннюю платформу с сильным сетевым эффектом: чем больше людей присоединится, тем интереснее это предложение станет для студий, а чем больше студий будет вовлечено, тем лучше программа выглядит в глазах участников (как активных, так и потенциальных). Однако по мере роста компании на горизонте показались неприятности. Они возникли по той простой причине, что предложения физического мира, в

данном случае места в спортзалах, отличаются от цифровых; экономику бесплатности, совершенства и мгновенности нельзя применять к физическим объектам так же, как к информации. Создателям платформ для физических продуктов нужно знать об этой разнице и учитывать ее в своих планах.

Итак, какие же неприятности случились у компании ClassPass, после того как ее бизнес вырос? Ей пришлось столкнуться с тем, что студии не могут использовать ее предложение в достаточной степени, а у людей оно стало слишком востребованным.

Давайте посмотрим сначала на проблемы со стороны студий и на то, как подошла к их решению ClassPass.

ПРОПАДАЮЩИЕ РЕСУРСЫ

Ценность ClassPass для студий, по сути, состояла в том, что компания позволяла им получать доход с мест в зале, которые в противном случае остались бы незанятыми. Если сказать то же самое экономическими терминами, то благодаря ClassPass студии получали дополнительный доход от *ресурса* (места в зале), который иначе бы *пропал* (во время занятий место было бы пустым). На первый взгляд идея кажется замечательной, однако каким образом студия может знать заранее, где останутся пустые места и сколько? Как ей угадать, какой из ее ресурсов пропадет, не принеся денег?

Этот вопрос был крайне важен, поскольку та сумма, что ClassPass платила за ресурс студии, который иначе бы пропал, считалась по льготному тарифу. Фактически владельцы платформы говорили студии: «Смотрите, вы взялись за организацию учебного пространства и несете все связанные с этим фиксированные издержки, такие как арендная плата, коммунальные услуги, оклады инструкторов и тому подобное. Расходы на размещение одного дополнительного учащегося в зале весьма малы: вы заплатите только за горячую воду в душе и стирку полотенец, поэтому, пока мы платим вам за человека больше, чем составляют предельные издержки, вы должны быть заинтересованными в принятии наших клиентов».

Умный владелец студии ответил бы примерно так: «Это весьма интересно, но я должен быть осторожным. Вы правы в том, что предельные издержки в моем бизнесе малы, а ресурс легко пропадает, но мне также нужно иметь в виду, что мой ресурс не бесконечен: каждый зал способен принять ограниченное число людей. Места, которые я позволяю вам резервировать по льготной цене для ваших участников, я уже не смогу продать по полной

стоимости, к тому же они будут недоступны для моих собственных клиентов – тех, кто платит мне ежемесячно. Я не хочу, чтобы они жаловались на то, что не могут попасть на занятия из-за пользователей программ ClassPass. Поэтому я должен быть осторожным».

Гипотетический диалог показывает, что экономические свойства физического пространства в зале для фитнеса отличаются от тех, что характерны для цифровых товаров и услуг, – бесплатности, совершенства и мгновенности. Место может пропасть, значит, оно далеко от совершенства; размер зала ограничен, значит, продукт нельзя бесплатно и бесконечно расширять. Предельные издержки на одного лишнего клиента очень малы, пока есть неиспользуемый ресурс, но они взмывают вверх, когда достигается предел вместимости. Конечная вместимость и пропадающий ресурс – общие признаки для спортзалов, авиарейсов, гостиниц и многих других предложений физического мира. Эти услуги характеризуются наклоненной вниз кривой спроса: немногие согласны заплатить за них значительную сумму, и гораздо больше людей готовы купить их недорого.

МАТЕМАТИКА, ДАННЫЕ И ПРИЛОЖЕНИЯ: НА ПОМОЩЬ ПРИХОДИТ УПРАВЛЕНИЕ ДОХОДАМИ

Управление доходами – это название разрабатывавшегося в течение многих лет комплекса алгоритмов и технологий для помощи компаниям, предоставляющим услуги, в работе с максимальной эффективностью в условиях ограниченной вместимости и пропадающих ресурсов. Основная цель управления доходами – позволить компаниям продать как можно больше конечного и пропадающего ресурса тем, кто выражает наивысшую готовность платить, а затем реализовать остаток потребителям, расположенным ниже на кривой спроса. Управление доходами началось с авиакомпаний[473], а затем распространилось на гостиницы; оно значительно преобразовало оба сектора экономики. Мы не знаем крупных и успешных компаний в этих отраслях, которые не пользовались бы такими методами.

ClassPass может предложить студиям не только программное обеспечение для управления доходами, но и большое количество людей, расположенных значительно ниже на кривой спроса и позволяющих заполнить пустующие места – те, на которые студия не смогла бы найти клиентов самостоятельно.

У такой привлекательной схемы есть одна проблема, причем

большая. Почему владельцы студии должны верить, что ClassPass будет использовать программное обеспечение для управления доходами, чтобы заботиться об их интересах, а не о собственных? Очевидно, что усилия ClassPass по управлению доходами (если они прилагаются компетентно) приносят пользу ей самой. Гораздо менее очевидно то, что они приносят пользу отдельным студиям. Не возникнет ли у платформы сильного соблазна начать заполнять залы своими участниками, даже если это не будет оптимальным для студий?

Можно понять нежелание студий передавать ClassPass принятие решений о том, кого пускать в зал. Чтобы разобраться в этой проблеме, платформа предложила провести простой эксперимент с минимальным риском – передать ей право принимать решения только в отношении отдельных залов, причем на короткое время. Это сразу показало выгоды работы с платформой. Вице-президент ClassPass по ценообразованию и ресурсам Зак Аптер[474] рассказывал:

> Мы им говорим: «Дайте нам две недели. Дайте нам один зал, и посмотрим, что можно сделать». Затем они видят: «Ага, есть пять свободных мест за полтора часа до занятия. ClassPass их не берет, это интересно». Затем – глядь! – за пять минут до занятия заходят пять человек. Такое случается несколько раз, и они говорят: «Ого, это действительно здорово. Мы не знаем, как вы это проворачиваете. Мы до самого начала не могли сказать, сколько мест стоит выделить для ClassPass»[475].

Большой массив данных, широкий размах и множество участников ClassPass позволяли компании предоставлять выгоды от управления доходами отдельным студиям, а пользовательский интерфейс и опыт взаимодействия такого эксперимента убедили владельцев многих студий в том, что их интересы будут соблюдены.

Здесь мы снова видим силу дополняющих товаров: функция управления доходами, которая реализована через программное обеспечение ClassPass, – это дополняющий товар с нулевой стоимостью, толкающий вправо кривую спроса студий на весь пакет ClassPass.

Управление доходами побуждает еще больше студий присоединиться к ClassPass и предоставить максимум мест в своих залах для участников платформы. Такое увеличение доступности, в свою очередь, подталкивает еще больше людей регистрироваться в ClassPass, что поддерживает сетевой эффект. Однако у ClassPass возникает одна проблема с этим

положительным циклом: самые жадные до занятий участники могут использовать платформу слишком активно и навредить ее прибыльности.

КАК ДОСТИГНУТЬ БЕСКОНЕЧНОСТИ

Пост Кадакии о прекращении программы ClassPass Unlimited весьма определенно показывает, что именно это и произошло в действительности. Проблема состояла в том, что доходы платформы росли пропорционально общему числу ее участников, а расходы (в форме выплат студиям) – пропорционально общему числу использованных занятий. По мере того как участники начинали чаще заниматься каждый месяц, дисбаланс между доходами и расходами увеличивался, и в какой-то момент с ним стало трудно справляться даже с помощью крайне изощренного управления доходами.

Postmates (еще одна платформа, которая связывает сетевой и реальный миры) обнаружила разумный способ улучшить баланс между доходами и расходами – даже после того, как сделала неограниченное предложение в быстрорастущей двусторонней сети.

Несмотря на масштаб и эффективность крупных сетевых торговцев вроде Amazon, у них могут быть трудности с доставкой в короткие сроки[476]. Поэтому Бастиан Леман, Шон Плейс и Сэм Стрит создали в 2011 году сервис Postmates – платформу, позволяющую потребителям получать заказы из местных ресторанов и магазинов в течение часа. Основатели Postmates не стали строить новый склад на окраине города, вместо этого их платформа использует уже существующие магазины и ресурсы и рассылает курьеров с помощью приложения для смартфона. Первоначально платформа брала с покупателей комиссию за обслуживание, составлявшую 9 процентов от стоимости заказа (эта сумма шла Postmates), плюс от 5 до 20 долларов за доставку, большую часть которых получал курьер, в зависимости от сложности задачи и величины спроса на момент размещения заказа. Вскоре компания вышла за пределы Сан-Франциско и за три года произвела 1,5 миллиона доставок. Однако владельцы платформы считают, что, если они хотят расти еще быстрее, им нужно сократить расходы для клиентов.

В январе 2015 года Postmates провела эксперимент. Она объявила о том, что готова производить доставку из отдельных магазинов в Сан-Франциско, Нью-Йорке и Лос-Анджелесе по фиксированной цене в 4,99 доллара. Как и ожидалось, снижение

стоимости и исчезновение сбора за обслуживание подхлестнуло спрос. В течение десяти недель новое предложение использовалось в 20 процентах всех заказов в трех городах. Мало того, величина этих заказов была в среднем вдвое больше остальных на платформе. Поскольку участвовавшие в эксперименте предприниматели отметили увеличение дохода, они согласились выплачивать до 20 процентов розничной стоимости товаров, заказанных с помощью Postmates. Небольшое число компаний согласилось даже на 30 процентов. Поскольку заказов поступало все больше, курьеры за одну поездку могли выполнить несколько доставок, снижая тем самым затраты на каждую и увеличивая эффективность бизнеса в целом.

Вдохновившись результатами эксперимента с фиксированной ценой, в марте 2016 года компания ввела программу Postmates Plus Unlimited, которая предлагала бесплатную доставку всех заказов стоимостью свыше 30 долларов при ежемесячной фиксированной плате в 10 долларов. В отличие от ClassPass Unlimited, это предложение приносило платформе доход при каждой сделке (предприниматели платили процент от стоимости каждого доставленного товара), поэтому оно оставалось рентабельным независимо от скорости расширения компании. Более того, чтобы добиться максимального роста, разработчики Postmates создали для своего приложения интерфейс, позволяющий партнерам, таким как Apple, Starbucks, Chipotle и Walgreens, легко подсоединять свои информационные системы. К сентябрю 2016 года платформа производила ежемесячно 1,3 миллиона доставок на сорока рынках США.

Утоление жажды O2O

Примеры ClassPass и Postmates хорошо иллюстрируют усиление тенденции последнего десятилетия – рост платформ, предлагающих не только цифровую информацию, например программное обеспечение, музыку, онлайн-платежи, но и физические товары и услуги, оказываемые в реальном мире. Первое поколение крупных, могущественных и часто прорывных интернет-платформ охватило информационные отрасли. Сейчас мы видим второе поколение, распространяющееся по остальным частям экономики.

Нам нравится название для таких платформ – O2O, что означает «из онлайна в офлайн»[477]; впервые мы услышали его от гуру искусственного интеллекта Эндрю Ына. Это отличное сокращение метко передает суть явления – распространение из виртуального в реальный мир сетевого эффекта, пакетов

дополняющих товаров и хотя бы отчасти принципов бесплатности, совершенства и мгновенности.

К концу 2016 года O2O-платформы существовали в целом ряде отраслей: Lyft и Uber – в городском транспорте, Airbnb – в аренде жилой недвижимости, Grubhub и Caviar – в доставке еды, Honor – в медицинском уходе на дому. Есть и другие примеры, и их много. Все эти компании работают, продуктивно (и в итоге с прибылью), соединяя экономику битов и экономику атомов. Очень часто материальный ресурс, который предлагают платформы, пропадающий (например, места в студиях для фитнеса или ночи в сдающейся квартире), но иногда это не так. В любом случае, как показывает пример сервиса Rent the Runway, можно комбинировать данные, математику и сетевой эффект и добиваться хороших результатов.

Покупать новое дизайнерское платье для каждого случая может быть слишком дорого, особенно если вы не желаете, чтобы вас видели (вживую или в социальных сетях) в одной и той же одежде больше одного раза. Этот факт объясняет, почему, согласно одной оценке, половина предметов в гардеробе средней американки была надета меньше трех раз[478]. Дженнифер Флейсс и Дженнифер Хайман, основательницы сетевой компании Rent the Runway, подумали, что могли бы использовать силу цифровых платформ, чтобы справиться с этой проблемой. Их бизнес позволяет женщинам взять одежду и аксессуары напрокат, выбрать дату доставки, использовать их в течение четырех или восьми дней, а затем вернуть в прилагаемой упаковке. Участники могут даже на всякий случай добавить к заказу другой размер того же самого платья – без дополнительной платы. Аренда обычно обходится примерно в 10 процентов от полной розничной цены предмета и может колебаться от 5 долларов за серьги до сотен долларов за модные вечерние туалеты[479].

Rent the Runway владеет всеми предметами одежды, выставленными на ее сайте (необходимость заботиться о них заставила компанию создать крупнейшую в США химчистку[480]). Поскольку эти активы долговечные, а не пропадающие, владение ими позволило Rent the Runway воспользоваться интересными возможностями, открывшимися по мере роста сервиса и распространения его по стране. В отличие от мест в фитнес-залах, дизайнерские платья не исчезают, хотя со временем и теряют ценность. Такая амортизация неравномерна: новая дамская сумочка, например, может быстро выйти из моды в чутком к новым веяниям Нью-Йорке, но останется популярной где-нибудь в провинции[481]. Таким образом, Rent the Runway использует метод управления доходами, отличный от принятого в ClassPass.

Он ориентирован на максимально продолжительное сохранение ценности имеющегося ресурса и его предоставление тем, кто выражает наибольшую готовность заплатить за него.

К весне 2016 года Rent the Runway, чувствовавшая себя достаточно уверенно в управлении доходами и ресурсами, запустила собственный вариант неограниченной услуги[482]: она решила поступать с предметами одежды примерно так же, как Netflix с DVD-дисками[483]. За фиксированную сумму в 130 долларов в месяц участница программы может постоянно держать у себя три предмета. Как только она возвращает один, ей отправляют другой, который она пожелает. Так компания надеется поощрять постоянное использование ресурсов, избегая того чрезмерного потребления, что погубило услугу ClassPass Unlimited.

ПЛАТФОРМЫ ПРИХОДЯТ ТУДА, ГДЕ НЕТ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Все предыдущие примеры, как и большинство известных сегодня O2O-платформ, ориентированы на потребителя. По мнению некоторых людей, это свидетельствует о том, что явление «из онлайна в офлайн» еще не скоро распространится на остальную часть экономики – на те товары и услуги, которыми компании обмениваются между собой. Мы не согласны с этим. Большинство экономических принципов применимы вне зависимости от того, ориентирована платформа на обслуживание потребителей или на работу с корпоративными клиентами (B2B[484]). Мы ожидаем, что O2O-платформы быстро распространятся по миру – не важно, имеют они дело с потребителями или нет. Фактически мы уже видим примеры интересных межкорпоративных платформ, связывающих сетевой и реальный миры.

• Отрасль грузоперевозок в США приносит доход в 700 миллиардов долларов в год[485], однако на этом рынке многое еще недостаточно оптимизировано. До 15 процентов всего проходимого расстояния[486] – это поездки с пустым прицепом, а посредники, которые сводят грузовики и грузы (и получают ежегодно примерно 80 миллиардов долларов[487]), все еще пользуются телефоном, факсом и электронной почтой как основными методами для связывания всех заинтересованных сторон. Компания Transfix[488] разрабатывает платформу, чтобы модернизировать устаревшие процессы соединения спроса и предложения в этой отрасли и перевести их в онлайн.

• Компании, которые создают или доставляют продукты, часто владеют излишними складскими площадями, пустующими большую часть времени (поскольку нужно гарантировать достаточную вместимость в периоды пикового спроса). Flexe[489] – это стартап из Сиэтла, разрабатывающий платформу, которая будет связывать хозяев частично или временно пустующих складов с компаниями, нуждающимися в дополнительных площадях на короткое время.

• Создатели Elance и oDesk были первопроходцами, соединившими онлайн фрилансеров и клиентов. В 2015 году эти платформы объединились, образовав новую компанию Upwork. Для размещения проектов заказчики используют сервис, после чего фрилансеры и агентства начинают конкурировать за них. Задания могут быть самыми разными, от веб-дизайна и копирайтинга до бухгалтерского учета. Платформа Upwork позволяет специалистам со всего мира – а почему бы и нет, ведь результаты цифровые? – находить подходящие задания, а также предоставляет инструменты для управления проектами, оплаты и всего остального. К 2016 году Upwork ежегодно оказывала посреднические услуги в более чем трех миллионах проектов и стоила свыше одного миллиарда долларов[490].

• Поиск и резервирование мест для проведения деловых конференций традиционно отнимали массу времени. Организаторы тратили дни и недели, обращаясь в нужные точки, чтобы получить информацию об их возможностях, имеющемся оборудовании, доступности и ценах. Для такой работы существовали агенты, но их гонорары часто были велики. В 1999-м заработал сервис Cvent, который перевел этот процесс в сетевую форму. За прошедшие годы компания расширила объем предложений: теперь туда входят мобильные приглашения, билеты и соцопросы. К 2015 году компания помогала ежегодно 15 тысячам клиентов[491] управлять событиями стоимостью 9,2 миллиарда долларов[492].

• Социологу Роберту Кингу Мертону (отцу Роберта Кархарта Мертона, нашего коллеги из Массачусетского технологического института и лауреата Нобелевской премии по экономике 1997 года) во время Второй мировой войны было поручено выяснить, как американцы реагируют на средства массовой информации. Эта задача привела к созданию того, что сейчас обычно называется фокус-группой – инструмента, который годами используют бесчисленные маркетологи, чтобы протестировать сообщения и лучше понять своих нынешних и потенциальных клиентов. Поиском людей, готовых участвовать в фокус-группах или отвечать на вопросы в исследовании, долгое

время занимались агентства или профессиональные рекрутеры; многие из них просто подходили на улицах или в торговых центрах к людям, обладающим, по их мнению, желательными характеристиками. Сейчас существуют многочисленные сетевые платформы для формирования фокус-групп и проведения исследований. К ним относятся UserTesting, Survata, dscout и Google Consumer Surveys.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПО ПЛАНЕТЕ

Бизнес-среда в Соединенных Штатах Америки взрастила немало высокотехнологичных компаний, отчего иногда кажется, что все хорошие идеи второй эры машин родились у нас. Однако это не так. Интересные O2O-платформы возникают по всему миру, отражая местную специфику и пользуясь существующими в отдельных странах преимуществами.

Французская система междугородных поездов обширная, но дорогостоящая; долгое время она была защищена от более дешевых конкурентов посредством строгих ограничений на частные автобусы[493]. Фредерик Мазелла, Николя Бруссон и Франсис Наппез[494] увидели благоприятную возможность и основали в 2006 году сервис BlaBlaCar[495]. Эта платформа связывает людей, едущих на своих машинах из одного города в другой, и пассажиров, которым нужно попасть туда же. Пассажиры помогают водителям возмещать затраты. Эти выплаты определяются BlaBlaCar; водители могут менять сумму, но не имеют права поднимать ее выше установленного компанией максимума. Настойчиво распространяемое утверждение BlaBlaCar, что «водители не извлекают прибыли»[496], привлекало множество людей, поддерживало цены на низком уровне и облегчало переговоры с регулирующими органами в различных регионах. (Следует отметить, что эта платформа не конкурирует с такси: среднее расстояние поездки с помощью BlaBlaCar составляет 360 километров[497]). К сентябрю 2016 года платформа для поиска попутчиков работала в 21 стране[498] и обслуживала ежеквартально свыше 10 миллионов поездок[499].

Самая популярная транспортная O2O-платформа в Индонезии весьма отличается от французской. Чудовищные пробки в Джакарте побуждают многих людей садиться на мототакси, которые проскакивают мимо медленно двигающихся или стоящих автомобилей. В 2015 году появилась Go-Jek – платформа на основе приложения для мобильных телефонов, соединяющая мотоциклистов и пассажиров. Цены в ней были фиксированными,

и платформа быстро стала популярной, поскольку позволяла экономить время и сводила на нет неопределенность, связанную с торгом. К середине 2016 года Go-Jek обслуживала в среднем 20 миллионов поездок в месяц и занималась также доставкой еды, продуктов и посылок, техобслуживанием автомобилей и даже уборкой квартир. В августе 2016 года она привлекла инвестиционные средства объемом 550 миллионов долларов, что сделало ее первым «единорогом»[500] Индонезии со стоимостью свыше 1,3 миллиарда долларов[501].

Китай с его населением почти в 1,4 миллиарда человек, широкой распространенностью смартфонов и обширной практикой технологического предпринимательства – плодороднейшая территория для мобильных O2O-платформ. Вот несколько типичных примеров. Сервис Edaixi с помощью цифровой платформы решает для людей следующую задачу – собрать, постирать, отутюжить и вернуть вещи через 72 часа за 15 долларов[502]. К августу 2015-го Edaixi работал в 16 городах и обслуживал 100 тысяч заказов ежедневно[503]; спустя год работа шла уже в 28 городах с общим населением 110 миллионов человек[504], [505].

Guagua Xiche направит профессионала для мытья автомобиля, припаркованного где угодно в городе[506], и это обойдется вам меньше чем в 5 долларов. Клиент указывает местоположение и регистрационный номер машины, а присутствовать при мытье ему незачем. Компания получила в 2015 году 58 миллионов долларов и расширилась на 12 городов[507].

Hao Chushi вызовет частного повара, чтобы приготовить домашнюю еду с учетом предпочтений заказчика и ограничений диеты[508]. Семье из четырех человек услуга обойдется (если не считать стоимости ингредиентов) примерно 15 долларов[509]. Несмотря на свою привлекательность, Hao Chushi вряд ли сильно повлияет на популярный бизнес доставки китайской еды Ele.me, который привлек свыше 1 миллиарда долларов[510]. В Китае крупные инвестиции в O2O-бизнес не редкость. O2O-платформа 58 Daojia[511], предлагающая уборку, услуги няни и косметический уход, привлекла 300 миллионов долларов в раунде серии A[512] в октябре 2015 года, в то время как китайский поисковый гигант Baidu большую часть своих инвестиций в O2O за три года, в общей сложности 3,2 миллиарда долларов, вложил в Nuomi[513] – сервис, который работает с множеством услуг, от билетов в кино до парикмахеров.

Важные гарантии

Как теоретики бизнеса мы очарованы O2O-платформами. Во-первых, они в очередной раз демонстрируют силу дополняющих товаров, особенно бесплатных, тех, что сдвигают вправо кривые спроса. Например, это средства оптимизации цены, которые Airbnb предлагает хозяевам жилья, стремясь повысить их лояльность и численность, чего не делает ни один из ее конкурентов, при том что все прочие условия равны.

Во-вторых, O2O-платформы соединяют экономику битов и экономику атомов самым эффективным способом, который мы когда-либо видели. По мере роста эти платформы обрабатывают огромные объемы информации: об участниках, их выборе и деятельности, доступности и цене товаров и услуг, платежах и проблемах и прочем. Вся эта информация по характеристикам близка к идеалам бесплатности, совершенства и мгновенности. Она очень дешева для хранения, обработки и передачи, причем становится все дешевле. Следовательно, все нужные и полезные данные могут быть где угодно на платформе в любое время. Это также означает, что сетевой эффект в итоге станет увеличиваться гораздо быстрее, чем будут расти расходы. Кроме того, в случае с бесплатным дополнением даже небольшой положительный сдвиг для одного человека может быстро накапливаться, если товар используют миллионы людей.

Информация и алгоритмы – это множество битов – помогают справляться с самыми сложными проблемами, которые ставит экономика материальных товаров и услуг. Эксплуатировать студию фитнеса, службу доставки или транспортную сеть сложно большей частью из-за того, что вместимость конечна и ресурсами нужно тщательно управлять. Таковы реалии жизни в физическом мире, и о них легко споткнуться, решая основную задачу выравнивания во времени спроса и предложения. Инструменты и методы управления доходами, которые были отточены за десятилетия исследований и проверки в реальном мире, весьма помогут в ее решении, но для их успешного применения, как правило, требуется много данных. Другими словами, они работают тем лучше, чем больше соответствующая сеть, а сетевой эффект – одна из определяющих характеристик платформ. Так, студия фитнеса получает доступ к мощным алгоритмам управления доходами, которые дают ей возможность максимизировать общий доход для каждого зала. Хозяева жилья, участвующие в программах Airbnb, получают помощь в определении стоимости таким образом, чтобы их площадь арендовали по расценкам, максимизирующим доходы как в периоды активности клиентов, так и в периоды затишья. Водители Uber получают «тепловые карты», показывающие, где

нужно расположиться, чтобы максимально увеличить шансы взять пассажира. Таких инструментов – математически изощренных, обрабатывающих массу данных – не было у многих компаний реального мира, особенно у малого бизнеса. Но благодаря бесплатной, совершенной и мгновенной экономике битов сейчас они доступны повсюду, где есть O2O-платформы.

По мере роста эти платформы дают одно из наиболее важных с точки зрения экономики преимуществ – ликвидность, или уверенность в том, что сделка произойдет без существенных изменений цены. Человек, едущий на работу в Джакарте, путешественник с ограниченным бюджетом, добирающийся от Бордо до Лиона, дальнобойщик, не желающий отправляться обратно домой порожняком, – все они в действительности хотят одного и того же – провести сделку быстро, с выгодой и без неприятных сюрпризов. Наилучший способ обеспечить это – создать множество потенциальных встречных предложений, что и предлагают популярные O2O-платформы.

НЕ ТОЛЬКО ЭКОНОМИКА

Помимо принципов, почерпнутых из экономической теории, в платформах, как правило, используются знания из нескольких других дисциплин. Например, построение наилучших маршрутов для водителей Uber, чтобы место высадки одного пассажира было близко к тому, где ждет следующий, – это классическая «задача коммивояжера». (Коммивояжеру нужно выбрать кратчайший маршрут через несколько городов, каждый из которых он должен посетить один раз, с концом в исходном городе.)

Огромное количество данных, собираемых O2O-платформы, создает благодатную почву для машинного обучения – доминирующего сейчас подхода к искусственному интеллекту, речь о котором шла в главе 3. Разработка пользовательских интерфейсов и улучшение опыта взаимодействия тоже сейчас переживают расцвет большей частью из-за популярности платформ. Очень трудно создать сайт, который будет одновременно гибким, мощным и интуитивно понятным, еще труднее сделать то же самое для приложений, поскольку приходится работать на маленьких экранах телефонов. Все создатели платформ, с которыми мы говорили, подчеркивали, как сложно было им работать над пользовательским интерфейсом и как много раз они проводили итерации и эксперименты, чтобы довести их до ума. Ясно и то, насколько усердно они работают над улучшением опыта взаимодействия. Здесь важны поиск

неисправностей, поддержка клиентов и решение проблем – не в последнюю очередь из-за того, что дурная слава распространяется быстро.

Последняя причина, почему нам так нравятся O2O-платформы, заключается в том, что всего десять лет назад их существование было невозможным. Многие виды бизнеса, описанные в этой главе, опираются на мощные мобильные вычислительные устройства, а эра смартфонов началась только в 2007 году с выходом первой модели iPhone (и с появлением приложений сторонних разработчиков годом позже). Смартфоны были не только первыми поистине мобильными компьютерами, они были первыми массовыми устройствами с датчиками GPS. Это необходимо почти для любой успешной O2O-системы.

Облачные вычисления тоже повлияли на результаты многих платформ, освободив бизнес от необходимости правильного прогнозирования успеха. Облачные ресурсы делают доступным практически неограниченный объем дополнительных вычислительных мощностей, и их не придется покупать заблаговременно. Как сказал нам Чарли Сонгхёрст, глава отдела стратегии Microsoft и один из первых инвесторов ClassPass и Flexe, для стартапов и других сетевых экспериментов проще менять масштабы быстро. И вот почему:

> Они не обязаны прогнозировать собственный успех. [Облако] устранило массу переменных, которые требуются для предсказания спроса. Вы просто прекращаете думать об этом, что-то считать и тратить деньги… вы можете пробовать [что-нибудь], и, если это сработает, [облако] позволит вам сэкономить. Вполне вероятно, что в итоге вам придет большой счет от Amazon Web Service, но это не потеря акционерного капитала в том случае, когда ваш продукт пользуется успехом. Стартапам не нужно покупать сервис за два месяца до выпуска продуктов и нанимать парня, который будет следить за тем, чтобы все работало, и делать подобные вещи. Это существенное изменение в отрасли[514].

По сути, облако дало предпринимателям право, но не обязанность расширять бизнес, если увеличивается спрос и когда он увеличивается. Значимость «реального опциона»[515] такого рода может быть существенной, и она часто игнорируется в традиционных моделях, цель которых – оценить стоимость бизнеса[516].

Использовать активы эффективно, с ресурсами обращаться бережно

O2O-платформы нравятся нам еще и по той простой причине, что дают массу выгод. Они расширяют возможности владельцев активов (легковых и грузовых автомобилей, свободных жилых помещений и спортзалов, человеческих ресурсов) по их использованию. При этом платформы повышают эффективность и степень загруженности активов. Можно подумать, что такие выгоды должны порадовать только бухгалтеров, специалистов по технологическим исследованиям и экономистов, – на самом же деле это хорошая новость для всех нас. Платформы улучшают качество нашей жизни, одновременно помогая нам аккуратнее обращаться с ресурсами планеты.

Вероятно, первый из этих плюсов более очевиден. Разнообразить тренировки, дешево ездить по городу или стране, получать еду из разных ресторанов и иметь отличный наряд на важное событие – это здорово. Однако все перечисленное представляет собой различные формы потребления. Потребление использует ресурсы, многие из которых конечны. Так каким же образом платформы, поощряющие потребление, могут быть полезны для планеты?

Дело в том, что они способны увеличить интенсивность использования многих ресурсов физического мира. Большую часть времени вычурные платья и легковые автомобили не нужны хозяевам. Сервисы Rent the Runway и Uber соответственно помогают использовать их продуктивнее. Средний пассажирский автомобиль простаивает 95 процентов времени[517]. Попутные поездки способны сократить эту величину до 50 процентов. Следовательно, мы можем получить то же самое количество услуг при десятикратно меньшем капитале. Поэтому разумно ожидать, что в будущем общее производство таких товаров сократится, поскольку платформы позволят эффективнее использовать меньшее их количество. Конечно, этого не произойдет, если общий будущий спрос на такие товары увеличится до такой степени, что компенсирует уменьшение от эффективности использования, но разве вечерний наряд может быть нужен намного чаще? Уже есть признаки того, что молодежь в американских городах реже принимает решение купить автомобиль. В 2013 году людям, рожденным в 1980–1990-х, принадлежало на 13 процентов меньше легковых машин, чем предыдущему поколению[518] в том же возрасте. Эти молодые люди представляют в точности ту же обладающую смартфонами прослойку общества, от которой мы можем ожидать пользование

сервисом Uber и другими O2O-платформами, связанными с автомобилями.

Ресурсы не должны бездействовать. Пустые места при поездке между городами или возвращающиеся порожняком грузовики – это потери, и сейчас их можно уменьшать с помощью платформ вроде BlaBlaCar или Transfix. Тенденция будет сохраняться, пока появляются все новые O2O-платформы. Мы считаем, что она даже укрепится по мере распространения в мире мощных мобильных компьютеров и развития облачных и других технологий, а также по мере того, как новаторы и предприниматели будут переносить преимущества экономики битов в мир атомов.

Резюме

• Цифровые платформы быстро распространяются в таких отраслях, как занятия спортом, транспорт и аренда жилья, которые имеют дело с физическими товарами и услугами. Иногда их называют O2O-платформами, что значит «из онлайна в офлайн».

• Пропадающий ресурс в этих отраслях может иметь низкие предельные издержки, однако он также характеризуется ограничениями по вместимости. Это отличает O2O от бесплатной, совершенной и мгновенной экономики чисто информационных товаров. В результате владельцы платформ для улучшения баланса между спросом и предложением, как правило, применяют методы управления доходами.

• Как и полностью цифровые аналоги, O2O-платформы могут задействовать различные дополняющие продукты, увеличивающие общий спрос.

• O2O-платформы появляются по всему миру, причем даже в тех отраслях, которые не ориентированы на потребителя. В частности, благоприятная почва для O2O-инноваций сложилась в Китае.

• O2O-платформы стремительно растут и способны агрессивно конкурировать, поскольку быстро добавляют новых участников, контролируют опыт взаимодействия, эффективно используют имеющийся капитал и рабочие ресурсы, а также данные и алгоритмы для улучшения связей. Инвесторы видят в платформах потенциал и готовы финансировать их агрессивное расширение.

Вопросы

1. Какова ваша стратегия сотрудничества или конкуренции с

платформой, которая привносит в отрасль сетевой эффект и возможность управления доходами?

2. Потребители ценят неограниченные предложения. Способны ли вы предоставить нечто подобное без экономического ущерба?

3. Сравните свои сетевые предложения с теми, что делает доминирующая в вашей отрасли платформа с точки зрения пользовательского интерфейса и опыта взаимодействия. Как они стыкуются?

4. Какая часть ваших ресурсов пропадает? Какая часть ваших мощностей не используется? Могут ли платформы, уже имеющиеся в вашей области, помочь снизить эти издержки?

5. Что произойдет с вашими доходами, прибылями и ростом, если степень эффективного использования основных активов в отрасли быстро и резко возрастет?

Глава 9. Есть ли у продуктов шансы?

И от врагов многому научаются мудрые.

Аристофан, 41 г. до н. э.

Идея платформы Uber для городского транспорта родилась в 2008 году, когда Трэвис Каланик и Гаррет Кэмп ловили такси. На сайте компании это изложено так: «Они пришли к простой идее: нажми на кнопку и поезжай»[519]. Первоначальная концепция (именовавшаяся тогда UberCab[520]) предполагала использовать только лимузины. Рост поначалу был стабильным, но медленным. Когда Кэмп стал настаивать на том, чтобы Каланик посвящал Uber все свое время, тот ответил отказом, поскольку ощущал, что возможности были «чертовски малы»[521].

Традиционные компании остаются в убытке

К концу 2010 года Каланик увидел больше возможностей[522]. Он отверг идею сервиса для заказа лимузинов на базе приложения, переориентировав свою компанию из четырех человек на более масштабную концепцию – изменить транспортный сектор за счет двустороннего сетевого эффекта. Чем больше автомобилей у платформы Uber, тем больше и пассажиров, а чем больше пассажиров, тем больше автомобилей. Через восемнадцать месяцев был запущен сервис UberX, позволяющий обычным машинам и их водителям присоединяться к платформе[523]. UberPool, появившийся в августе 2014 года[524], еще больше расширил возможности сети за счет комбинирования поездок по сниженной цене.

Платформенная модель и сетевой эффект создали одну из самых быстрорастущих компаний в истории. В 2016 году она, по имеющимся сведениям, заработала 20 миллиардов долларов по общему количеству заказов[525]. К июню 2016 года Uber оценивалась в 68 миллиардов долларов и привлекла 15 миллиардов от инвесторов[526], что было использовано для еще более быстрого распространения по планете.

Во многих городах по мере роста Uber таксомоторные компании и другие участники рынка городских пассажирских перевозок обнаружили, что их бизнес рушится. В Лос-Анджелесе в 2012 году, за год до появления в городе Uber и Lyft, традиционные такси выполнили 8,4 миллиона заказов[527]. За три

года число поездок на таких такси сократилось почти на 30 процентов, а число заказываемых заранее поездок – на 42 процента. Чуть севернее, в Сан-Франциско, крупнейшая таксомоторная компания города Yellow Cab Cooperative объявила о банкротстве в январе 2016 года[528].

Лицензии на таксомоторные перевозки, дающие право брать пассажиров на улицах, долгое время считались надежными инвестициями. Например, в Нью-Йорке цена «медальона таксиста»[529] в начале XXI века резко взлетела, достигнув 1,3 миллиона долларов к 2013 году. Менее чем через три года стоимость лицензий упала в два с лишним раза по сравнению с этим максимумом[530]. Владельцы таких лицензий обнаружили, что возместить потери трудно, поскольку двусторонний сетевой эффект, удобный пользовательский интерфейс, хороший опыт взаимодействия и более чем достаточный капитал – это огромные преимущества Uber. Попытки создать конкурирующие платформы, такие как Lyft в США или Hailo в Европе, не замедлили быстрого роста стартапа. Иногда казалось: единственное, что способно на него повлиять, – это государственное регулирование.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ

Многие заинтересованные стороны в разных странах мира стали оспаривать законность платформы Uber; предлагались и принимались все новые правила и нормативы для транспортных услуг. Временами трудно было избежать впечатления, что эти законы писались конкретно против Uber и аналогичных платформ. Французские законодатели, например, в 2014 году объявили вне закона UberPop (близкого родственника UberX) и оштрафовали Uber и ее руководителей[531]. А в начале 2017 года в канадском Ванкувере Uber и вовсе была запрещена.

В финансовом секторе, как и в сфере городского транспорта, государственное регулирование всегда было наилучшей защитой традиционных участников от цифровых выскочек. В июне 2015 года журнал The Economist опубликовал статью под названием «Почему финтех не убьет банки»[532]. Многие новинки в финансовых технологиях, которые там обсуждались, были, по сути, платформами – сервисы для платежей, обмена валют и равноправного кредитования (это явление мы обсудим в главе 11). Авторы статьи указывали, что традиционные банки, будучи гораздо крупнее новичков, «способны создавать кредит более или менее по прихоти» и что это важные преимущества. Еще в статье

говорилось, что самые серьезные предложения банков еще и самые защищенные, «в частности, расчетный счет, который позволяет людям хранить деньги в безопасности и постоянно иметь к ним доступ. Мало кто в Кремниевой долине или британском Тех-Сити[533] захочет сунуться в эту строго регулируемую область финансов».

Статья в The Economist обозначила огромную проблему, с которой столкнутся банки, даже если останутся под защитой закона: «В будущем они могут превратиться во что-то вроде коммунальных служб, только финансовых, работающих повсеместно, но строго ограниченных в своей деятельности, малопривлекательной и малоприбыльной»[534]. Мы думаем, что это вполне возможное или даже вероятное будущее для многих отраслей вне финансового сектора. Во многих областях традиционные участники рано или поздно обнаружат, что их прибыль снижается, а позиции становятся все менее надежными независимо от того, насколько хороши их продукты.

ПАРАД ИЗГОТОВИТЕЛЕЙ БЕСПРИБЫЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

Эта динамика ясно видна в сфере мировой беспроводной связи. Как мы описывали в предыдущей главе, начиная с 2007 года здесь появились весьма популярные платформы: сначала iPhone и операционная система iOS, созданные Apple, а затем ОС Android, созданная Google. После этого кому-нибудь другому добиться здесь результатов было трудно. Nokia и BlackBerry исчезли, поскольку попытались и не смогли конкурировать с iOS и Android в разнообразии программного обеспечения. У тех, кто создавал только продукты, дела часто шли ненамного лучше.

За годы после появления Android появился ряд азиатских компаний по производству телефонов для этой системы; некоторые из них поднялись высоко, большинство же не выдержало жесткой конкуренции. В январе 2015 года Лэй Цзюнь, CEO китайского производителя смартфонов Xiaomi, написал открытое письмо сотрудникам, заявив, что компания стоит 45 миллиардов долларов[535], что делает ее самым дорогим технологическим стартапом в мире. За предыдущие двенадцать месяцев Xiaomi продала 61 миллион смартфонов[536] и стала лидером в Китае[537]. Смартфоны Xiaomi были одними из самых дешевых в Китае, в 2015 году они стоили, как правило, 149 долларов[538] – меньше половины средней цены на рынке. Продажа каждого устройства приносила очень мало прибыли, тем

не менее инвесторы компании планировали получать доход от сетевых услуг, после того как эти телефоны (и другое оборудование компании) широко распространятся.

Похоже, они недооценили масштаб проблемы. За двенадцать месяцев после достижения рекордной рыночной стоимости Xiaomi дважды провалила план по продаже смартфонов, а предоставление интернет-услуг приносило менее 5 процентов дохода[539]. Ко второму кварталу 2016 года продажи Xiaomi упали почти на 40 процентов по сравнению с тем же периодом 2015 года[540], и аналитик Ричард Виндзор предположил, что стоимость Xiaomi стала близкой к 3,6 миллиарда долларов[541].

Корейская компания Samsung доминировала в начале эры смартфонов, она выпустила несколько моделей телефонов и планшетов, ставших популярными, но в итоге также столкнулась со снижением спроса и прибыли. В 2016 году[542] общее количество проданных устройств было ниже, чем когда-либо после 2011 года, причем падение наблюдалось четыре года подряд. Современные смартфоны – невообразимо сложные устройства, их нужно тщательно проектировать и надежно изготавливать. Необходимый для этого инженерно-технический опыт настолько велик, а цепь поставок так запутана, что единичные компании во всем мире берутся выпускать смартфоны. К тому же из-за постоянных изменений в ожиданиях и характеристиках мало кто сможет получать серьезные деньги в течение длительного времени – даже при всей огромности мирового рынка, который возник менее чем за десятилетие.

Все прибыли ушли владельцам платформ. По одной оценке, Apple в 2015 году получила 91 процент дохода от продажи смартфонов во всем мире[543]. Насколько же большой может быть доля прибыли для доминирующей платформы? В следующем году ситуация перекосилась еще сильнее: аналитик Тим Лонг из BMO Capital Markets оценил, что в третьем квартале 2016 года Apple получила 103,9 процента от операционных прибылей всех производителей мобильных устройств[544]. Samsung получила 0,9 процента, а остальные потеряли деньги.

В своей финансовой отчетности компания Google, единственный реальный соперник Apple в эпоху смартфонов, не указала отдельно поступления и прибыли для Android и многочисленных поддерживаемых мобильных сервисов. Однако ясно, что они весьма велики. В январе 2016 года доверенный представитель софтверной компании Oracle, которая подала иск против Google из-за споров о платежах, сообщил в суде, что операционная система Android принесла Google 31 миллиард долларов доходов и 22 миллиарда долларов прибыли[545], [546].

Множество преимуществ платформ

Стоит ли считать примеры Xiaomi и Samsung проявлением закономерности, которая будет все ярче проявляться по мере распространения платформ? Неужели они захватят власть во всех отраслях экономики и лишат прибыли традиционных участников рынка? И да, и нет.

Еще далеко до завершения революции платформ, и ее последствия окажут на мир огромное влияние. Недавние примеры вроде Stripe, ClassPass, Postmates и Transfix – это лишь первые проявления масштабного тренда распространения платформ, особенно тех, что эффективно используют быстрое улучшение цифровой инфраструктуры в мире. Их проникновение в другие отрасли будет продолжаться, поскольку платформы имеют значительное преимущество перед традиционными конкурентами и приносят множество выгод участникам.

Впрочем, не вся деловая активность в будущем станет происходить с использованием платформ, не везде они смогут занять лидирующие позиции. В одних отраслях мы увидим мирное сосуществование традиционных и платформенных компаний; другие же совсем не изменятся. Прибыльные стратегии есть не только у владельцев платформ, но и у остальных участников рынка.

Широко распространятся как односторонние, так и двусторонние платформы. Сетевой эффект, на котором они основаны, – мощное средство. Они также могут опираться на положительную обратную связь, особенно если усовершенствования будут производиться сплошным потоком; это затронет как визуальный пользовательский интерфейс, так и алгоритмы, работающие «за сценой». По мере роста платформ усовершенствования будет делать проще, поскольку больший масштаб дает бо́льшие испытательные площадки для экспериментирования.

Как мы видели, крупные сети обеспечивают большую ликвидность – то, что участники любого рынка, возможно, ставят превыше всего. Крупные сети тоже создают больший объем данных, которые умные операторы платформ используют с выгодой. Эта информация позволяет лучше понять клиентов, предсказать и сформировать их поведение, а также предоставить им сложные инструменты для управления доходами, определения цен и прочей важной деятельности.

Вне зависимости от размера платформы управляют опытом взаимодействия и создают интерфейс. Они определяют, какую информацию видят клиенты и как осуществляются процессы и

сделки. Если владельцы платформы правильно контролируют происходящее, они получают два преимущества: во-первых, они могут уменьшить или устранить долговременные препятствия, мешающие людям вести дела; во-вторых, могут влиять на поток сделок так, чтобы владелец платформы получал больше выгоды.

БЫЛИ «ЛИМОНЫ» – СТАЛ ЛИМОНАД: УМЕНЬШЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ АСИММЕТРИИ

Если одна сторона знает о предполагаемой сделке намного больше, чем другая, это плохо сказывается на бизнесе обеих сторон. Менее информированный участник будет считать свое положение неблагоприятным, поэтому он не сможет оценить предложение должным образом. Так возникает вероятность, что сделка не состоится. Это плохо, потому что хотя бы несколько из таких сорвавшихся сделок в действительности могли бы принести пользу обеим сторонам.

Идею о том, что информационная асимметрия вредит не только менее информированной стороне, но и рынку в целом, высказал экономист Джордж Акерлоф в классической статье 1970 года «Рынок “лимонов”»[547], [548]. Акерлоф показал, что рынок подержанных автомобилей может сильно страдать из-за существования «лимонов»[549] – с виду хороших машин с серьезными механическими проблемами. Продавцы знают, какие автомобили являются «лимонами», а большинство покупателей – нет, и эта информационная асимметрия делает рынок подержанных автомобилей маленьким и неэффективным – если только там не предлагается, например, гарантированный возврат денег потребителям, которые обнаружили, что их обманули.

Акерлоф продемонстрировал, что в крайних случаях информационная асимметрия может привести к полному разрушению рынка и прекращению торговли. Это заключение настолько противоречило интуиции и было таким радикальным для своего времени, что ведущие экономические журналы несколько раз отказывались публиковать работу Акерлофа. Так, один рецензент написал, что журнал «не публикует статьи на такие тривиальные темы»[550], а другой, наоборот, заметил: «Если бы в этой статье содержалась правда, экономика была бы не такой»[551]. Однако Акерлоф сказал правду о первостепенной важности информационной асимметрии – экономика на самом деле *была* не такой, – и в конечном счете за работы в этой области ученый получил Нобелевскую премию.

Мало какие случаи информационной асимметрии бывают

глубже или важнее, чем существующая между тем, кто желает совершить поездку по городу, и незнакомым человеком, предлагающим сделать это в его личном автомобиле. Даже если большинство водителей совершенно честные и надежные люди, риск нарваться на плохого человека кажется недопустимо высоким. Если бы владельцам платформ не удалось преодолеть эту изначальную информационную асимметрию, рынок совместных поездок никогда бы не развился. Тем не менее к марту 2016 года только в США Uber ежемесячно обеспечивала 50 миллионов поездок[552]. Подавляющее большинство тех, кто предоставлял услугу, не были профессиональными водителями; обычные люди просто хотели заработать своим трудом и своим автомобилем.

Каким же образом на этом гигантском рынке удалось преодолеть существенную информационную асимметрию? В 2013 году Калифорния приняла нормативы, предписывавшие таким сетевым транспортным компаниям, как Uber и Lyft, проверять водителей на наличие судимости[553]. Такие проверки давали определенную уверенность, но этим дело не ограничилось. В конце концов, и UberX, и конкурент Lyft быстро росли и до проверок водителей, а сервис BlaBlaCar не требовал ничего такого для своих участников еще в августе 2016 года[554].

Чтобы справиться с информационной асимметрией, которая ограничивала рынок, эти компании задействовали пользовательские интерфейсы своих платформ. В частности, они просили обе стороны ставить друг другу оценки после каждой сделки и показывали на видном месте суммарные рейтинги[555]. Кроме того, сетевые компании обычно сохраняли подробную информацию о каждой поездке, используя данные с датчиков GPS на телефонах.

Эти простые шаги заменили неведение знанием. Даже при том что знание было несовершенно, оно оказалось крайне ценным и для людей, и для самой платформы, поскольку обеспечивало необходимую симметрию. При этом сетевые транспортные компании продолжают экспериментировать и вводить новинки. Например, Uber в начале 2017 года ввела выборочные проверки, прося водителей периодически делать селфи. Компания сравнивала эти снимки с фотографиями в досье, чтобы убедиться, что автомобилем и правда управляет утвержденное лицо.

Экономисты Тайлер Коуэн и Алекс Табаррок рассмотрели отзывы онлайн-пользователей платформ и других продуктов в качестве примера значительного уменьшения информационной асимметрии. Оно стало возможным благодаря повсеместному распространению современных технологий (смартфонов,

датчиков и сетей) и постоянно растущему объему данных. Коуэн и Табаррок писали: «Многие изменения в экономике совместного пользования… основаны на двусторонних репутационных системах. Словом, не только потребитель ставит оценку водителю Uber, но и водитель Uber ставит ему оценку. Двойные репутационные системы способствуют поразительно масштабному обмену даже при отсутствии законов или нормативов»[556].

В случае Uber и других компаний источником значительной части этого «поразительно масштабного обмена» являются временные и частично занятые водители. Многие из них не считают целесообразным проходить через утомительную и отнимающую массу времени традиционную проверку анкетных данных или процедуру государственного лицензирования, не говоря уже о приобретении дорогого «медальона таксиста». Однако они согласны участвовать в перевозках, если их утверждение в качестве водителя будет относительно быстрым и беспрепятственным. Uber и аналогичные платформы нашли способ сделать это.

Джо Геббиа, CEO и сооснователь Airbnb[557], говорит, что система отзывов и рейтингов «создана для доверия» и указывает на другие ее выгоды: она помогает преодолевать предрассудки. Мы уверены, что большинство хозяев жилья, пользующихся сервисом Airbnb, не считают себя расистами, однако данные компании показывают, что люди несколько более склонны сдавать жилье белым гостям, чем остальным[558]. Впрочем, ситуация меняется на противоположную для гостей, принадлежащих к национальным меньшинствам, которые обладают хорошими общими рейтингами и имеют более десяти отзывов. Потенциальные хозяева на деле с большей вероятностью сдают жилье таким людям, нежели белым, не имеющим значительного количества оценок. Геббиа отмечает: «Репутация оказывается важнее предрассудков»[559]. Его компания обнаружила, что пользовательский интерфейс и опыт взаимодействия его платформы «могут реально помочь преодолеть один из наиболее глубоко укоренившихся предрассудков – предположение, что чужак опасен»[560].

Конечно, рейтинговые системы и прочие механизмы, используемые платформами для уменьшения информационной асимметрии, несовершенны. Водители, пассажиры, хозяева и гости иногда совершают преступления, дискриминация сохраняется. Тем не менее взрывной рост таких платформ дает основания думать, что эти проблемы не настолько серьезны и не настолько часты, чтобы испортить бизнес так, как писал Акерлоф.

Например, из-за своей продуманности и курирования эти рынки не так сильно заполнены «лимонами», чтобы отталкивать людей.

КОЕ-ЧТО НОВОЕ О БРЕНДАХ

Способность платформ влиять на взаимодействие и опыт своих участников дает множество выгод. У потребителей, скажем, часто формируются более прочные ассоциации с платформой, а не с компанией на другой стороне двусторонней сети – этот факт весьма помогает при создании бренда. Для многих участников ClassPass стала студией, в которой есть сразу все: йога, пилатес, кикбоксинг, велоаэробика и прочее, – и которая имеет представительства в самых разных городах. Впечатляет то, что компания заслужила репутацию, не открывая реальные студии. И это страшит любого, кто пытается создать бренд в сфере фитнеса традиционным путем. Если спортзалы и студии, которые потратили массу времени и сил на создание физического присутствия и личного опыта, начинают выглядеть заменяемыми детальками для бренда ClassPass, то у них явно есть проблемы.

Эти проблемы традиционных компаний осложняются, если со временем они уступают платформам право определять цены. Владельцы брендов премиум-класса требуют больше денег за свои предложения, но хозяева двусторонних сетей хотят платить продавцам как можно меньше из того, что они получают от покупателей. В результате возникает заметная напряженность. Многие платформы, особенно новые, стремящиеся к широкому охвату и сетевому эффекту, желают сотрудничать хотя бы с одним престижным брендом. Но по мере роста они стараются перетянуть на себя как внимание, так и деньги потребителя.

Наилучшее средство для этой цели – управление пользовательским интерфейсом и опытом взаимодействия. Достигнуть здесь совершенства часто не по силам отдельной фитнес-студии, но это золотая жила для создателей платформы вроде ClassPass. Платформа может также использовать расширенный инструментарий для управления доходами, чтобы влиять на то, каких именно поставщиков видит каждый покупатель и насколько это заметно. Не слишком циничным будет ожидать, что какая-то платформа захочет использовать такие возможности, чтобы при прочих равных условиях выделить место повиднее менее известным поставщикам по сравнению с более знаменитыми.

В совокупности все это дает платформам внушительные преимущества, в которых сочетаются возможность членского

участия, масштаб и осведомленность клиентов о брендах. Столкнувшись с таким неравенством, многие хорошо известные бренды отказываются от платформ. Например, SoulCycle, нью-йоркская сеть студий велоаэробики со множеством преданных поклонников и присутствием в одиннадцати штатах[561], к началу 2017 года еще не предоставляла свои залы ClassPass. Будет интересно посмотреть, сколько других брендов станут принимать аналогичные решения по мере распространения платформ.

Почему платформы могут позволить себе низкие цены

Решение не сотрудничать с платформами иногда основывается на еще одном важном соображении: платформы с двусторонними сетями обычно предлагают цены более низкие, чем у прямых продавцов. Почему это происходит, понятно не сразу. В конце концов, разве не совпадают, по большому счету, интересы продавцов и владельцев платформы? Разве и те и другие не желают максимизировать общее количество денег, протекающих через платформу? Иногда бывает иначе – вследствие различия между экономикой битов и экономикой атомов, особенностей кривых спроса и силы сетевого эффекта.

ДЛИННЫЕ НИЗКИЕ ПРЯМОУГОЛЬНИКИ

На некоторые продукты изменения цены влияют очень слабо. Вряд ли вы станете спорить с врачом скорой помощи, если он порекомендует вам какое-то лекарство для спасения жизни. На других же рынках небольшое изменение цены может привести к существенной разнице в результатах. У продавца, который попробует превысить хоть на самую малость текущие спотовые цены на нефть, возникнут проблемы с покупателями, а вот тот, кто снизит цену хотя бы на цент, найдет клиентов легко. На экономическом жаргоне это называется эластичностью цены, или эластичностью спроса по цене, и измеряется в процентном изменении величины спроса в ответ на изменение цены на 1 процент. Разумеется, обычно эластичность отрицательна: повышение цены ведет к снижению продаж.

Для многих продуктов при разных ценах эластичность будет разной. Например, если цена на молоко упадет с 20 до 10 долларов, то увеличение спроса будет меньше, чем в том случае, если эта цена упадет с двух долларов до одного. Кривые спроса для таких продуктов имеют определенную форму: они становятся более пологими по мере движения вниз и вправо, как

показано на Рис. 8.

Рис. 8

Большинство кривых спроса – не прямые линии. Иногда они имеют такую форму

Теперь предположим, что вы как поставщик можете вывести на рынок всего один продукт, причем стоимость каждой дополнительной единицы равна нулю. Какой должна быть цена? Ответ: цена должна максимизировать доходы. Это означает, что нужно выбрать такую точку, в которой площадь прямоугольника $P \times Q$ окажется наибольшей[562], ведь доход равняется произведению *цены* на *количество*. Если продукт имеет кривую спроса, которая выглядит так, как на рис. 8, самый большой по площади прямоугольник оказывается низким и длинным. Иными словами, цена, максимизирующая доход, удивительно мала.

По-видимому, это как раз случай поездок на автомобилях по городу. Когда Uber снизила цены, сначала посредством UberX, а потом посредством UberPool (и, возможно, в конце концов она снизит их с помощью беспилотных автомобилей), спрос резко увеличился[563]. Uber очень хочет удовлетворить спрос, устанавливая крайне низкие цены, поскольку именно это максимизирует доход компании.

Для двусторонних рынков просто спуститься по кривой спроса – лишь небольшая часть дела.

Чтобы лучше понять политику ценообразования Uber, давайте

снова обратимся к экономике сетей, с которыми мы познакомились в главе 6, когда обсуждали WhatsApp. Как и WhatsApp, Uber извлекает пользу из сетевого эффекта. Однако, в отличие от WhatsApp, а также телефонных, факсимильных и многих других сетей, Uber – это двусторонняя сеть. Двусторонность – ключевое свойство многих современных платформ. Некоторые такие свойства противоречат интуиции.

НА КАКОЙ ВЫ СТОРОНЕ?

Uber фактически предоставляет два отдельных приложения для двух различных групп пользователей. Одно – для пассажиров, которое позволяет вызывать машины, другое – для водителей, которое позволяет находить клиентов. Люди, регистрирующиеся на Uber с той или иной целью, не получают непосредственной выгоды, если другие люди пользуются тем же самым приложением – как было в случае, когда их друзья устанавливали себе WhatsApp. Желающих доехать из одного пункта в другой волнует количество *водителей*, которые подписались на *другое* приложение, дающее им возможность находить пассажиров. Если в приложении для поиска пассажиров зарегистрировано много водителей, увеличивается вероятность того, что поблизости найдется подходящий автомобиль, и это делает сервис более привлекательным для тех, кто пользуется приложением по вызову такси, и сдвигает вправо кривую спроса для этого приложения. Без такого сдвига спроса не было бы: приложение для поиска машин, которое есть у миллионов клиентов, но не связано ни с одним реальным водителем, не имеет ценности для тех, кому срочно надо куда-то уехать. Аналогичным образом водители не извлекают никакой пользы из того, что в приложении для поиска пассажиров регистрируются другие водители, – они получают выгоду от увеличения числа пользователей другого приложения.

Двусторонняя сеть вроде той, что объединяет пассажиров и водителей Uber, не уникальна: пользователи кредитных карт и предприниматели тоже образуют двустороннюю сеть. Если Visa есть повсюду в той точке мира, куда вы собираетесь, а Discover Card продавцы берут не везде, то многие потребители предпочтут пользоваться картой Visa, даже если у Discover Card нет годовой комиссии. В свою очередь, увеличение базы потребителей делает обслуживание карты Visa более привлекательным для предпринимателей.

Airbnb тоже двусторонняя сеть – как и ночной клуб, который привлекает мужчин и женщин, надеющихся найти партнера для

танцев, а возможно, и чего-то большего. Приложения для Android и соответствующие телефоны, операционные системы компьютеров и программы, которые работают только на них, видеоигры и игровые приставки – это примеры двусторонних сетей. Во всех случаях пользователи на одной стороне рынка получают выгоду тогда, когда на другой стороне рынка много пользователей. Мудрый посредник, или владелец платформы, понимает эти взаимосвязи и соответствующим образом управляет обеими сторонами. Часто ему приходится сосредоточиваться на пополнении одной стороны сети, чтобы привлечь больше участников на другую.

Стратегии ценообразования для двусторонних сетей бывают агрессивными и, на первый взгляд, бессмысленными, если вы не понимаете этой специфической экономики. В частности, изменения в величине спроса на одной стороне сети могут повлиять на спрос на другой. Давайте снова рассмотрим пример снижения цены для клиентов в Uber. Безусловно, как мы уже говорили, это увеличило число пассажиров в сети, так что Uber сдвинула вправо кривую спроса. Однако важным вторичным эффектом снижения цены стало то, что оно также сделало платформу более привлекательной для водителей, которые, увидев множество новых пассажиров, наверняка бросятся к ним. Снижение цены на одной стороне сети увеличило спрос на обеих сторонах.

Понимающие экономику двусторонних сетей компании процветают. Например, кредитные карты предоставляют ценные услуги и потребителям, и предпринимателям. Теоретически эмитенты кредитных карт могли бы взимать деньги со всех участников этого двустороннего рынка. На практике они иногда устанавливают годовую комиссию для клиентов и сервисный сбор в 2 процента или более для предпринимателей. Когда-то почти все эмитенты взимали с клиентов деньги за привилегию пользоваться картами. Однако все чаще и чаще вместо этого они шли на бесплатную выдачу ради максимизации спроса: так они больше зарабатывали на сборах с предпринимателей на другой половине двустороннего рынка. Уменьшив годовую комиссию и прочие расходы потребителей, эмитенты не только увеличили рыночную долю своих карт, но и повысили собственную притягательность для предпринимателей (и соответствующие сервисные сборы).

Если бесплатная раздача карт увеличивает спрос, почему бы не пойти дальше? Может, будет выгодно взимать с потребителей *отрицательные* суммы? Многие компании по выпуску кредитных карт сочли это правильным. Теперь они возвращают клиентам

при совершении покупок один процент и более либо предоставляют бонусные мили. Некоторые даже доплачивают клиентам за использование карт. В отрицательных ценах на продукты и услуги было бы мало смысла, если бы речь шла об обычных товарах, но для двустороннего рынка такая стратегия может быть надежной и приносящей постоянную прибыль.

ОТДАВАЙТЕ ДАРОМ И ПРИВЯЗЫВАЙТЕ КЛИЕНТОВ

Остается ряд важных тактических и стратегических вопросов, например: почему на рынке кредитных карт потребители, как правило, получают субсидии, а с предпринимателей взимают деньги, а не наоборот? Ключевое соображение здесь – введенное нами ранее понятие эластичности спроса. Сколько лишних клиентов вы приобретете, чуть-чуть опустив цену, и, наоборот, сколько клиентов вы потеряете после ее повышения? Умная стратегия – снизить цены на стороне рынка с большей эластичностью и поднять там, где она меньше. Еще один фактор – перекрестная эластичность. Иначе говоря, что случится на *другой* стороне рынка, если вы снизите цену на этой? Чем выше показатель, тем больше вы сможете повлиять на другую сторону рынка[564].

В случае кредитных карт эти факторы срабатывают в пользу снижения цены для потребителей и повышения для предпринимателей. Если стоимость карт небольшая, нулевая или даже отрицательная, то ими станет пользоваться много людей. В свою очередь, масса потенциальных клиентов заставит бизнесменов с другой стороны рынка принимать эти карты, даже если им придется платить больший сервисный сбор. Итоговым результатом может быть увеличение доли на рынке и повышение прибыли владельца платформы.

Есть еще один фактор, способный существенно влиять на ценообразование в двусторонних сетях и в их более простых односторонних родственниках, – стоимость переключения. Если сменить одну сеть на другую будет сравнительно легко, пропадет смысл делать крупные инвестиции в привлечение новых людей. Ведь они могут сегодня воспользоваться предложенным вами стимулом, а на следующий день просто переключиться на другую сеть. Но если для этого нужны определенные затраты[565], то стадный эффект проявится с большей вероятностью. К сети присоединятся и другие пользователи, а впоследствии, даже если исходный стимул пропадет, пользователи будут считать уход в другое место непривлекательным – не только из-за затрат, но и

благодаря наличию в сети других людей. Как говорят экономисты, пользователи окажутся «привязаны».

Когда важен сетевой эффект, то по определению для новых пользователей крупные сети будут притягательнее мелких, поэтому самой крупной сети проще всего привлекать пользователей, увеличивая свое преимущество. Другими словами, при сильном сетевом эффекте есть тенденция движения к рынкам, где «победитель получает все». Этот феномен создает еще одну причину для установления низких цен при создании сетевого бизнеса – как минимум на первых порах.

Все перечисленные эффекты могут накладываться друг на друга, поэтому нужно искусно балансировать, чтобы обеспечить надлежащие стимулы для обеих сторон рынка. Если владелец платформы пытается получить слишком много от одной стороны, ее представители, возможно, начнут уходить из сети, а это, естественно, снизит ее привлекательность для другой стороны. Прежде положительный цикл станет порочным кругом, и доля рынка начнет неудержимо уменьшаться.

Кроме того, владельцы платформ могут сосредоточиться не только на ценах. У них есть множество средств, включая интерфейс, взаимодействие с пользователем, репутационные системы, маркетинговые бюджеты и базовые сетевые технологии. Наиболее успешные владельцы платформ тщательно отслеживают те ценности, которые каждая из сторон рынка получает от участия, и не слишком жадничают.

Как только вы поймете логику двусторонних сетей, следующим шагом будет ее применение к многосторонним рынкам. Двусторонние рынки часто становятся многосторонними, когда с помощью платформы начинают взаимодействовать десятки и даже тысячи различных подгрупп. Например, iTunes – отличный способ получать музыку для iPhone. Чем больше музыкантов станут размещать свои произведения на iTunes, тем более привлекательной будет идея купить iPhone. Это прекрасная двусторонняя сеть. Однако рост продаж iPhone увеличивает не только привлекательность iTunes для музыкантов, повышается и ценность этой платформы для разработчиков сервисов Pandora, Waze, Uber, Lyft, Evernote, Clash of Clans и любых других мобильных приложений. Чем больше приложений есть у какой-нибудь платформы, тем привлекательнее она для новых пользователей. Каждый из участников многостороннего рынка получает прямую или косвенную выгоду всякий раз, когда к сети кто-нибудь присоединяется.

Такое сложное взаимодействие – одна из причин того, почему платформы настолько влиятельны. Перекрестная эластичность в

случае пользователей двух разных продуктов может быть очень маленькой, если брать двух отдельных людей, но в мире бесплатных, совершенных и мгновенных цифровых товаров и услуг даже маленькая польза от каждого человека умножается на миллионы участников и тем самым обеспечивает практически неизбежный выигрыш платформе и всем ее членам. Вот почему эффективное курирование всей системы приносит пользу не только владельцу платформы, но и каждому из ее участников.

СТАВЬТЕ МИЛЛИАРДЫ НА ЭКОНОМИКУ ПЛАТФОРМ

Давайте вернемся к нашему примеру с Uber и посмотрим, как взаимодействуют все эти факторы, усиливая друг друга для данного случая. Во-первых, когда Uber снижает цены, количество пассажиров увеличивается – в точности как спрос на любой обычный товар при снижении цены. Относительно эластичный спрос на поездки с помощью Uber побуждает ее устанавливать цены так, чтобы прямоугольник дохода был длинным и низким. Во-вторых, поскольку Uber – двусторонняя платформа, увеличивается не только число потребителей, пользующихся приложением для поиска машины, вырастает и спрос на водителей, которые ищут пассажиров с помощью приложения. Из-за увеличения количества (и, соответственно, плотности в единицу времени) пассажиров каждый водитель простаивает меньше, а зарабатывает больше. В-третьих, существенная стоимость переключения позволяет привлечь инвестиции в развитие сети на ранних стадиях и благодаря этому охватить больше водителей и пассажиров.

Инвесторы Uber делают ставку на то, что эффекты двусторонней сети и стоимость переключения окажутся довольно большими и можно будет вложить в стартап миллиарды долларов, чтобы привлечь множество водителей и пассажиров. Эта стратегия осложняется тем, что географически различные рынки обладают собственными локальными сетевыми эффектами. Если вы ловите машину в Пекине, для вас мало толку в том, что у Uber полно водителей в Нью-Йорке или Нью-Дели. Такая конкурентная борьба – не единственное столкновение, где «победитель получает все», а сотни отдельных стычек, и общий сетевой эффект будет проявляться слабо в случае отдельных точек на карте. Везде выиграть нельзя.

В своем развитии Uber имеет два очень важных плюса. Первый – наличие группы богатых и терпеливых инвесторов, которые согласны оплачивать рост компании. Первоначальные

расходы – на разработку технологии, маркетинг, поиск водителей, подбор персонала и все остальное – весьма велики; по некоторым оценкам, к июлю 2016 года Uber привлекла свыше 15 миллиардов долларов займов и инвестиций на развитие в мировом масштабе[566].

Инвесторы готовы давать такие средства, поскольку видят второй плюс: при задействовании сетевого эффекта компания достигнет значительного размаха, и предельные издержки одной поездки где бы то ни было окажутся крайне низкими. Это обеспечит экономика битов с ее бесплатностью, совершенством и мгновенностью. Поэтому Uber, как гласит теория, в итоге сможет с прибылью для себя устанавливать низкие цены, которые максимизируют общий доход. Доминирование платформы в мировом масштабе сделает компанию ценной, и инвесторам воздастся сторицей за поддержку, предоставленную на раннем этапе.

Эта теория сработала у многих компаний, убедительно проиллюстрировав, что цифровые платформы и экономика битов как нельзя лучше подходят для рынков с высокой эластичностью, где есть большой потенциал для спуска вниз по кривой спроса. Но, разумеется, даже экономика платформ не дает полного иммунитета к конкуренции, управленческим ошибкам или новым технологиям. Ни одной из доминирующих сегодня платформ не стоит почивать на лаврах.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА: МОГУТ ЛИ ПРОИЗВОДИТЕЛИ ПРОДУКТОВ ВЫДЕРЖАТЬ ЦЕНЫ ПЛАТФОРМ?

Успешность платформы – хорошая новость для пользователей: посмотрите, как много излишка потребителя расположено над прямоугольником дохода на рис. 8. Однако преуспевающие платформы создают проблемы для традиционного бизнеса, где доминирует экономика атомов. Для такси и прочих автоперевозчиков издержки на поиск клиента для поездки по городу не равны нулю и даже не близки к нему, поскольку нужно заливать в бак бензин и платить водителю. По этой причине большинство компаний предпочитают работать выше на кривой спроса, где цена выше, хотя число потенциальных клиентов меньше.

Две силы толкают цены вниз. Первая – это потребители, которые, очевидно, желают платить как можно меньше и потому готовы поддерживать платформы в их стремлении к росту. Суть второй силы состоит в том, что на большинстве рынков мира

конкурирует много поставщиков, и еще больше их ждет удобного случая для выхода из-за кулис. Платформы обычно усиливают эту конкуренцию, снижая входной барьер; часто они способствуют коммодитизации[567] поставщиков, делая их взаимозаменяемыми в глазах пользователя. Разумеется, конкуренция и коммодитизация ведут к снижению цен и процветанию компаний, готовых продавать продукты по самой низкой цене (при сохранении приемлемого качества). Короче говоря, и создатели платформ, и потребители хотят низких цен, а конкуренция среди поставщиков ведет к такому же результату. К тому же платформы обладают потенциалом для повышения эффективности, что снижает цены еще больше.

Границы разрушений: где устоит старая гвардия

Эта глава и три предыдущие описывают исключительную разрушительную силу сетевых платформ. В одной за другой отраслью платформы низвергают традиционных участников рынка, меняют прибыли и цены, создают надежную почву для появления новых важных компаний. Сочетание сетевого эффекта, экономики битов, возможности управлять пользовательским интерфейсом и опытом взаимодействия, способности устанавливать цены, болезненно низкие для традиционных поставщиков товаров и услуг, дает платформам невероятные преимущества.

Являются ли эти преимущества неодолимыми и повсеместными? Будут ли платформы распространяться повсюду и захватывать все? Уничтожат ли они старые известные компании, превратят ли их в низкодоходные пережитки? Как мы показали, именно это и происходило в течение последних двадцати лет. Надеемся, вам ясно, что так будет и впредь, ведь революция, начатая платформами, далека от завершения. Тем не менее вряд ли будет разрушено все, что существовало раньше. Деструктивный потенциал платформ, несомненно, велик, но не безграничен. Многие гостиницы, например, продолжают прекрасно работать, несмотря на быстрое и широкое распространение Airbnb. Компания STR, занимающаяся аналитикой в сфере гостиничного бизнеса, обнаружила, что 2015 и 2016 годы характеризуются двумя наибольшими показателями заполняемости в истории гостиничного дела в США[568]. И таких значений не всегда удается достигнуть исключительно с помощью скидок. В Лос-Анджелесе дневной гостиничный тариф в 2015 году увеличился на 8 процентов, хотя аренда через Airbnb составляла 12 процентов всего съема жилья в городе[569].

ПОЧЕМУ AIRBNB НЕ УНИЧТОЖИЛА ГОСТИНИЦЫ

Платформы сильно подорвали бизнес поездок по городам, но бизнес пребывания в них не затронули. Почему? Причина заключается в том, что поездка по городу, по большому счету, единообразная вещь, а вот ночевка – определенно нет. Платформы хорошо вытесняют традиционных участников рынка, когда между их предложениями нет заметной разницы.

Местные жители, туристы и командированные, по сути, имеют одну и ту же цель, когда хотят попасть в какое-либо место в городе, – добраться туда быстро, безопасно и дешево. Иногда бывают важны роскошь и комфорт транспортного средства (скажем, когда какая-нибудь компания желает показать клиентам, как сильно она их ценит), в большинстве же случаев это не так – если достаточно чисто, то и вполне годно. Вызов машины с помощью Uber соответствует целям указанных групп людей. Наш личный опыт это подтверждает. В Бостоне, где мы живем, и в городах по всему миру, где мы бывали по делам или отдыхали, мы бесчисленное количество раз пользовались Uber. Если приезжает Mercedes-Benz S-Class, а не Toyota Prius – это приятный плюс, не являющийся, однако, принципиальным конкурентным преимуществом, если нам просто надо добраться из пункта А в пункт Б.

Между тем жилье может быть весьма разнообразным, и различия здесь немаловажны. Ограниченные в средствах туристы хотят остановиться недорого в той части города, где есть что посмотреть и куда сходить. В то же время типичный командированный специалист, приезжая на конференцию в деловой центр города, хочет, чтобы поблизости была прачечная, спортзал, место для проведения встреч и чтобы кофе по утрам приносили прямо в номер. Airbnb – идеальная платформа, помогающая в поиске жилья туристам, но она намного менее полезна для командированного, который, если смотреть правде в глаза, желает гостиницу и предоставляемый ею комплекс услуг. Если же какая-то компания хочет провести собственную конференцию и, соответственно, ей нужны залы, комнаты для деловых встреч, кейтеринг и помощь в общей организации, прибегать к помощи Airbnb нет смысла.

Это противопоставление высвечивает тот факт, что пассажирские перевозки, видимо, близки к монотоварному рынку в пределах одного города, а вот проживание – определенно нет. С помощью своей платформы компания Airbnb вывела на этот рынок еще один продукт, предназначенный для людей, которым хочется чего-то отличного от традиционных предложений

гостиниц (и чаще всего более дешевого). Этот продукт – кратковременное пребывание в различных домах и квартирах, нередко включающее взаимодействие с хозяином, – оказался весьма популярным и скорее расширил рынок жилья, чем поглотил его.

Дестабилизация, которую эта платформа создала в гостиничной отрасли, случилась именно там, где мы и ожидали, – на границе между двумя продуктами. Исследование экономистов Георгиоса Зерваса и Давиде Прозерпио установило, что Airbnb несет ответственность за десятипроцентное снижение общего дохода гостиниц в Остине за пять лет[570], но это «воздействие оказалось неравномерным, сильнее всего были затронуты гостиницы с невысокими ценами и те, что не предлагали питание для командированных».

УСТОЙЧИВАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ

Превращению гостиниц в недифференцированный монотоварный рынок мешают несколько факторов, соответственно, они делают отели менее уязвимыми к деструктивному воздействию платформ. Бизнесмены часто желают останавливаться в определенном месте или пользоваться той сетью, которая ввела их любимую бонусную программу. Обычно номера сильно отличаются меблировкой и бытовыми удобствами. В некоторых гостиницах лучше обслуживают семьи или гостей, приехавших надолго. Во время первой волны электронной торговли Priceline пыталась создать платформу, которая игнорировала бы многие из этих различий и предлагала путешественникам номера исключительно в соответствии с их готовностью платить за определенное качество. Многие гостиничные компании упорно сопротивлялись такому подходу, в итоге он не прижился. Сейчас Priceline управляет сервисом для организации более традиционных поездок (и, как мы видели в главе 2, отличается жестким подходом к любым нововведениям, которые постоянно тестирует). В последнее время появились платформы типа Hotel Tonight, связывающие людей, нуждающихся в ночевке прямо сегодня, и гостиницы, у которых на ближайшую ночь есть свободные номера. Сервис улучшил показатель заполняемости, тем не менее непохоже, чтобы это сильно потрясло всю отрасль.

Когда предложения дифференцированы, а потребителей можно привязать к конкретной компании или бренду, разрушительная сила платформ, видимо, действует слабее. Что

еще может ее ограничить? Представляется маловероятным, что, желая получить истребитель или подводную лодку, Министерство обороны США обратится к цифровой платформе. Причина заключается в том, что на этом рынке очень мало возможных участников (только один покупатель и всего несколько продавцов). Кроме того, такая сделка невероятно сложна и требует колоссального объема коммуникации. Рынки с малым числом участников и сложными предложениями будут, вероятно, меньше всего подвержены влиянию платформ. Поэтому такие виды деятельности, как строительство электростанций, консультации по вопросам налогообложения при большом слиянии или координирование масштабной выставки в каком-нибудь музее, видимо, и далее будут осуществляться по старинке – цифровые платформы не смогут взять это на себя.

Резюме

• По мере распространения в каком-либо секторе платформы могут забрать себе значительную часть ценностей или даже всё.

• Платформы добиваются успеха отчасти по той причине, что они уменьшают информационную асимметрию, раньше мешавшую некоторым потенциально выгодным сделкам.

• Ключевая характеристика многих платформ – сила двусторонних сетей, в которых решения в отношении одного множества потребителей и продуктов могут значительно повлиять на спрос со стороны другого множества потребителей на другое множество продуктов.

• Платформы с двусторонними сетями могут стать многосторонними, роль перекрестной эластичности при этом усилится.

• Высокая стоимость переключения способна временно привязать потребителей к платформе. Это увеличивает стимул инвестировать в рост доли рынка на ранней стадии, чтобы можно было пожинать плоды позднее.

• С расширением платформ традиционные участники рынка в какой-то момент обнаруживают, что стали взаимозаменяемыми деталями, а возможностей для роста и получения прибыли у них стало меньше.

• Популярные платформы способны быстро создавать мощные бренды. Иногда это побуждает их приуменьшать ценность брендов традиционных участников рынка.

• Если физические товары и услуги дифференцированы, а пользователей можно привязать, то разрушительный потенциал O2O-платформ сильно уменьшается.

Вопросы

1. Каковы сценарии соединения продуктов и платформ в вашей отрасли на ближайшие три – пять лет?
2. Если уменьшить информационную асимметрию в вашей отрасли, какие новые возможности откроются?
3. Каковы ваши основные стратегии, позволяющие избежать коммодитизации и падения цен под влиянием деструктивных действий со стороны платформ?
4. Если вы строите сеть с двумя и более сторонами, какой (или каким) из них вы отдадите преимущество, возможность бесплатного участия или даже деньги? У какой стороны наибольшая эластичность спроса?
5. Уверены ли вы, что сможете сохранить свои предложения дифференцированными при распространении платформ? Если да, то почему? Каковы ваши надежные источники дифференциации?

Часть III. Ядро и толпа

Глава 10. Стремительный рост толпы

Я надеюсь, что в будущем мы не позволим технарской одержимости иерархией и ложным порядком повлиять на многообразную, фантастическую беспорядочность человеческой жизни в наших архивах и исторических документах.

Теодор Нельсон, 2008 г.

Незадолго до того, как Всемирная паутина стала обыденностью, Роберт Райт предсказал одно из наиболее важных ее последствий[571]. В своем эссе «Голос Америки», опубликованном в выпуске журнала New Republic от 13 сентября 1993 года, Райт рассказал о своих набегах в Usenet – сетевые дискуссионные группы, организованные по темам. Программное обеспечение для Usenet в начале 1990-х было не особенно дружелюбным для пользователей, да и доступ в сеть как таковой имели лишь немногие специалисты и энтузиасты; до постоянных высокоскоростных соединений было еще далеко. Несмотря на эти препятствия, в обнаруженных Райтом дискуссионных группах кипела жизнь. Он писал: «Самый большой трафик новостных групп обеспечивается серьезными людьми, стремящимися к общению, которое им необходимо или которого они хотят. Дискуссия здесь ведется хоть и неравномерно, но часто на достаточно высоком уровне»[572].

Райт проницательно высказывался о многих аспектах сетевого общения и культуры, которые получат распространение в ближайшем будущем, – от быстрого поиска людей, разделяющих ваши интересы, до смайликов. В том, что касается влияния сети на мир бизнеса, главный вывод Райта касался того, насколько легко будет получить ответ на какой-нибудь вопрос. Он написал в Usenet: «Почему в стандартный набор клюшек больше не включаются два айрона?»[573] – и в течение 48 часов отозвались десятки человек.

Получив «правдоподобный ответ» на свой вопрос[574], Райт сделал вывод: хотя возможность получить ответ на заданный вопрос важна, еще важнее феномен отвечающих. «Сеть меняет ограничения на взаимодействие. Расстояние больше не препятствие. Расовая принадлежность не имеет значения. На уважение к вам не влияет то, кем вы являетесь – рослым крепким

мужчиной или привлекательной женщиной… Это ведет к более свободному, поистине бестелесному смешиванию разумов»[575].

Тогда, на самом раннем этапе, Райт понял нечто очень важное о том сетевом мире, который в 1993 году был едва виден большинству: это беспрецедентное средство собрать разнообразные фрагменты знания отовсюду – со всего мира и от самых разных носителей. И эта огромная совокупность информации обладает ценностью, поскольку люди могут легко обращаться к ней и становиться умнее.

Здесь есть все

По сути, такая же идея лежит в основе библиотеки – одного и старейших и наиболее жизнестойких учреждений цивилизации. Библиотеки открывали и субсидировали монархи, церкви, демократически избранные правительства и филантропы; в них работали профессионалы, которые подбирали, упорядочивали и поддерживали свои коллекции. Это великолепный пример того, что мы называем «ядром» и определяем как основные организации, учреждения, группы и процессы доинтернетной эпохи. Сразу проясним: мы не считаем ядро чем-то плохим или устаревшим. Мы оба всю жизнь с успехом пользовались библиотеками и гордимся превосходной библиотечной системой Массачусетского технологического института.

Райт предугадал (хотя он и не мог предвидеть масштабов и скорости распространения явления) возникновение альтернативы ядру. Мы называем ее словом «толпа» и определяем как новых участников и новые возможности действия, которые дает сеть и ее сопутствующие технологии. Нынешняя Всемирная паутина – это созданная толпой библиотека: огромная, оплетшая весь земной шар, постоянно растущая и изменчивая. Как и все, что связано с толпой, она обеспечивается бесплатной, совершенной и мгновенной экономикой битов: сегодняшняя Всемирная паутина не существовала бы, если бы нам приходилось платить каждый раз при входе в сеть или при добавлении в нее чего-либо.

Разница между Всемирной паутиной и крупнейшими библиотеками показывает, насколько далека толпа от ядра. Начнем с того, что Паутина больше. По существующим оценкам, за всю человеческую историю было опубликовано 130 миллионов книг[576], из которых в крупнейшей (материальной) библиотеке мира, Библиотеке Конгресса США, находится примерно 30 миллионов[577]. Для сравнения, та часть Всемирной паутины, которую видят современные поисковые машины, к 2015 году выросла до 45 миллиардов страниц[578], и еще больше страниц

доступны частным образом. Всемирная паутина также включает цифровые представления как минимум 25 миллионов вышеупомянутых книг[579] – благодаря сканированию, которым занимается Google и частные лица.

Сетевой мир генерирует информацию в самых разных формах. Обычно библиотеки в некоторой степени специализированы: они хранят книги, карты, архивные документы и прочее. Во Всемирной паутине есть всё: тексты, музыка, изображения, видео, среды виртуальной реальности и тому подобное. И всего этого становится больше и больше. Например, оцениваемое количество роликов только на YouTube равно 80 миллионам[580], но они есть еще на Facebook и других сайтах. За этот океан информации никто не отвечает; ни один человек, ни один государственный орган не принимали решения о необходимости еще одного фотохостинга и не давали зеленый свет изобилию средств для ведения блогов, комментирования или записей в новостных лентах. Ядро характеризуется государственным регулированием, процедурами утверждения и наличием людей и групп, обладающих полномочиями сказать «нет». Толпе это совсем не свойственно – хотя определенно есть некоторые весьма влиятельные информационные посредники.

ИНОГДА ТОЛПА БЫВАЕТ НЕУПРАВЛЯЕМОЙ

Неизбежный результат отсутствия иерархии – намного меньшая управляемость толпы в сравнении с ядром. Она по природе децентрализованная и неконтролируемая. Такая структура допускает огромную свободу самовыражения и новаций. Однако подобный характер толпы создает две серьезные проблемы. Во-первых, иногда бывает трудно найти то, что вы ищете, в океане бесконтрольной информации, который подпитывается бесчисленными реками нового контента.

Ядро решает проблему поиска с помощью курирования: контролирует то, что в него попадает, и старается организовать информацию. Библиотеки имеют отделы закупок и картотеки, у журналов есть редакторы и содержание и так далее. В первые годы развития Всемирной паутины предпринимались многочисленные попытки применить некоторые из таких подходов к контенту, создаваемому толпой. Слово Yahoo изначально расшифровывалось как Yet Another Hierarchically Organized Oracle («Еще один иерархически организованный прорицатель»). Сервис занимал положение своего рода картотечного каталога для сети: это был созданный и

поддерживаемый человеком набор категорий и подкатегорий сайтов[581].

По мере экспоненциального роста сетевого контента у Yahoo и аналогичных сервисов возникли проблемы с его поддержанием. В то время многие наблюдатели ощущали, что Всемирная паутина вскоре станет (или уже стала) бессистемной мешаниной информации. Математик Джон Аллен Паулос заметил в первые годы ее существования: «Интернет – крупнейшая библиотека в мире. Просто все книги там валяются на полу»[582].

Удивительно, но решение проблемы пришло из самого контента. Ларри Пейдж и Сергей Брин, будучи студентами факультета информатики Стэнфордского университета, поняли, что многие фрагменты, если не бо́льшая часть, сетевого контента ссылаются на другие фрагменты, тем самым поддерживая связь, – в конце концов, именно поэтому Тим Бернерс-Ли придумал слово «паутина». Пейдж и Брин предположили, что эти ссылки можно использовать для построения указателя для всего контента, при этом «наилучшей» страницей по какой-либо теме будет та, на которую ссылается большинство других страниц. В известном смысле именно таков принцип академической репутации, основанной на цитируемости в работах других ученых. Пейдж и Брин сделали еще один полезный шаг: они решили, что важность каждой из ссылок будет зависеть от количества страниц, которые, в свою очередь, связаны с еще каким-то количеством страниц, и так далее.

Разработанный Пейджем и Брином алгоритм устанавливал ранг каждой страницы и назывался PageRank. Их статья с описанием этого подхода, «Анатомия системы крупномасштабного гипертекстового интернет-поиска»[583], была представлена в апреле 1998 года на VII международной конференции, посвященной Всемирной паутине, в австралийском городе Брисбене. В сентябре 1998 года в Кремниевой долине Пейдж и Брин основали компанию, чтобы реализовать этот алгоритм на практике. Первоначально она называлась BackRub, но позже была переименована в Google.

Google изменила мир. Благодаря ей стало понятно, что, хотя создаваемый сетевой толпой контент и неконтролируем, он отнюдь не бессистемен. По сути, он обладает сложной структурой, при том что никакая группа людей не принимала осознанного решения о том, что эта структура будет именно такой, а не другой. Она возникла из самого контента и стала видимой после того, как он был проанализирован алгоритмом PageRank и его аналогами. Эта структура меняется и растет по мере изменения и роста самого контента и помогает нам легко и

удобно ориентироваться во всем том, что создает толпа.

Вторая проблема, неизбежная при отсутствии контроля, – это плохое и разрушительное поведение некоторых индивидуумов. Ядро может устранить опасных или вредных людей – из компании, библиотеки, платежной ведомости, – но Всемирная паутина сделать это не в силах: слишком просто войти снова под другим именем или с другого IP-адреса[584] либо прикрыться анонимностью. Таким образом, как мы обсуждали в главе 8, в сети много ненависти, неправомерного поведения и криминала.

Несмотря на огорчительность этого явления, для толпы оно не фатально. Прежде всего, большинство из нас не негодяи. Мы создаем и вносим свой вклад добросовестно, и хороший контент встречается гораздо чаще плохого. Кроме того, мощные поисковые инструменты, такие как у Google, помогают скрыть вредоносный или некачественный контент. Создатели наиболее популярных интернет-платформ в целом избрали грамотный подход: они следуют правилу, принятому в качестве одного из столпов «Википедии»: действуйте добросовестно и считайте, что остальные тоже действуют добросовестно[585]. Они не оценивают склонность потенциальных участников к плохому поведению, а отслеживают, что именно люди делают, и предпринимают по мере необходимости соответствующие шаги. Такой подход в большинстве случаев оправдан, и он дает возможность колоссального роста толпы без саботажа со стороны ее худших участников.

Впрочем, не всегда такая мягкая политика приносит успех. Мы столкнулись с проблемами в 2016 году, когда в Facebook и других социальных сетях стали появляться «фейковые новости», а в Twitter было вывалено колоссальное количество расистских, сексистских, антисемитских высказываний и прочей мерзости. Джимми Уэйлс утверждал, что создаваемая толпой «Википедия», одним из основателей которой он является, обладает определенным иммунитетом к «фейковым новостям» в силу применяемых методов регулирования. Приняв правильные принципы, нормы, установления и технологии, толпа способна сделать много для поддержания стандартов качества, хотя возможны различные компромиссы: насколько легко и часто размещаются новые объекты, как быстро ими делятся, кто их видит и, конечно же, сколько можно заработать на этом контенте. Далее мы обсудим некоторые из принципов.

Поскольку мы пишем эти строки в начале 2017 года, нам еще предстоит увидеть, как отреагируют на описанные проблемы крупнейшие платформы, дающие толпе голос. Мы уверены, что, соединяя разум и машину, можно получить эффективные

решения. Есть один многообещающий подход – позволить людям помечать содержащий ложную информацию или оскорбительный контент, тренируя таким образом системы машинного обучения распознавать его автоматически.

Волшебство рынков в самом чистом виде

Большое количество информации, например библиотеки и Всемирная паутина, обладают очевидной ценностью, поскольку к ним можно обращаться в поисках ответов на вопросы, учиться с их помощью. Огромные массивы данных, создаваемые толпой, имеют еще одно полезное качество: вбирая знание многих людей, они самопроизвольно порождают новые виды знания. Это своего рода волшебство, постоянно происходящее в реальности.

Первым, кто четко указал на это преимущество и потому стал святым покровителем толпы, был австрийский экономист Фридрих Хайек, написавший в 1945 году статью «Использование знаний в обществе». В то время шли жаркие дебаты о том, работает ли экономика с централизованным планированием типа советской (иными словами, экономика с единственным ядром, отвечающим за создание и распространение продуктов и услуг) лучше, чем экономика свободного рынка, в которой планирование и производство осуществляются неуправляемой децентрализованной толпой. Многие в то время считали, что качество центрального планирования выше или по меньшей мере могло бы быть выше. Хайек в своей статье показал, насколько они неправы.

ЧТО НЕ ТАК С ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫМ ПЛАНИРОВАНИЕМ? СПРОСИТЕ ХАЙЕКА И ПОЛАНИ

По мнению Хайека, основная причина того, почему централизованное планирование никогда не будет работать, состоит в том, что «данные для целого общества, с которых начинаются экономические расчеты, никогда не передаются единому разуму, способному определить последствия»[586]. Но почему нет, особенно сейчас, когда у нас есть мощнейшие технологии для наблюдения и анализа? Почему бы просто не налепить датчики на все механизмы, не провести исследования, не прислушаться к социальным сетям, чтобы понять все предпочтения, и не загрузить всю эту информацию в «единый разум» – гигантский алгоритм экономической оптимизации, который бы постоянно работал, чтобы «определить последствия»?

Этого нельзя сделать потому, что, согласно объяснениям Хайека, алгоритм никогда не будет получать все данные, которые ему необходимы; он не сможет «обеспечить оптимальное использование ресурсов, известных любому члену общества, для целей, относительную важность которых знают только эти люди»[587].

Хайек заявлял, что в экономике применимо что-то вроде парадокса Полани: мы не можем рассказать обо всем, что мы знаем, чего желаем или что ценим. В результате гигантский оптимизирующий алгоритм любого централизованного планирования никогда не получит необходимых данных и будет делать дикие и неразумные вещи. Это что-то вроде кошмарной версии преисполненного благих намерений, но рассеянного родственника, исколесившего весь город в поисках подарка, который вы хотели получить на прошлое Рождество, а не в этом году. Даже если бы те, кто занимается централизованным планированием, всегда действовали наилучшим образом в интересах остальных (что уже кажется неправдоподобным), сверхцентрализация создала бы экономику, одновременно и оруэлловскую[588], и кафкианскую[589].

Как свободная рыночная экономика добивается большего? Она позволяет людям заключать сделки друг с другом без излишнего центрального контроля и использует цены не только для того, чтобы уравновешивать спрос и предложение, но и чтобы передавать информацию в экономической среде в высшей степени экономным образом. Хайек писал:

> Чудо [цен] состоит в том, что, если, скажем, имеется недостаток какого-либо сырьевого материала, то без специального распоряжения и всего лишь, возможно, при горстке людей, знающей истинную причину, десятки тысяч человек, чью личность нельзя установить даже за месяцы работы, вынуждены будут использовать этот материал или его продукты бережнее, то есть они начнут идти в правильном направлении… Я убежден, что, если бы [система цен] была результатом намеренного человеческого проекта и если бы люди, руководствовавшиеся изменениями цен, понимали, что их решения имеют значение далеко за пределами их непосредственной цели, этот механизм был бы провозглашен одним из величайших триумфов человеческого разума[590].

Работа Хайека предвосхитила многие идеи, которые позже в XX веке слились в теорию сложных систем. В ней показано, что

действия отдельных людей могут генерировать информацию, обладающую высокой ценностью для целой толпы. Более того, эту информацию нельзя почерпнуть, наблюдая за малым количеством участников: вы никогда не узнаете цену на олово у пары шахтеров или металлургов. Поэтому рынки называют эмерджентными системами: цены возникают при взаимодействии всех участников, и их нельзя определить, глядя только на малую группу.

РЕШЕНИЯ НА ОСНОВЕ РЫНКОВ

Группы часто ведут себя эмерджентным образом и благодаря этому создают новое знание. Когда группы оказываются в сети и становятся толпой, первопроходцы находят различные способы обнаруживать это знание и пользоваться им. Одними из первых были рынки предсказаний, они оказались ближе всего к выводам Хайека. Это рынки не товаров и не услуг, а грядущих событий, например: что какой-то конкретный человек будет избран президентом США в 2020 году; что выходящий фильм соберет в первую неделю проката от 50 до 100 миллионов долларов; или что официальный средний уровень инфляции в США в ближайшем квартале превзойдет три процента.

Рынки предсказаний работают следующим образом. Прежде всего маркетмейкер создает набор ценных бумаг, которые участники могут продавать и покупать – в точности так же, как они продают акции какой-нибудь компании на Нью-Йоркской фондовой бирже или бирже Nasdaq. Один из способов добиться этого – создать ценную бумагу, по которой выплачивается один доллар, если, скажем, средняя инфляция за какой-то квартал будет больше трех процентов, и ни одного доллара в противном случае. Далее на рынок приглашают группу участников – чем больше, тем лучше – и предлагают начать торговлю друг с другом этими бумагами. Те, кто считает, что инфляция превзойдет три процента, будут готовы заплатить за бумаги больше, чем люди с противоположной точкой зрения. Если цена стабилизировалась на уровне 0,7 доллара, разумно предположить, что в целом рынок считает, что с вероятностью 70 процентов средняя инфляция за этот квартал будет выше трех процентов (или что фильм соберет от 50 до 100 миллионов, или что имярек станет президентом в 2020 году). Наконец, когда событие действительно происходит (в нашем случае когда заканчивается квартал и можно вычислить среднюю инфляцию), маркетмейкер производит выплаты всем владельцам соответствующих ценных бумаг. Если в реальности инфляция превзойдет три процента, то все обладатели ценных

бумаг «выше трех процентов» получат один доллар за каждую акцию.

Результаты работы рынков предсказаний подтвердили выводы Хайека о способности цен собирать знание в рамках рынков. На рынках, подобных описанному, события с итоговыми ценами на акции около 0,7 доллара имеют тенденцию происходить с вероятностью примерно 70 процентов, что делает эти цены весьма точными показателями вероятностей.

Ведутся активные споры о том, предоставляют ли рынки предсказаний более точные прогнозы по сравнению с другими методами (такими как надлежащим образом взвешенные средние по опросам или как использование суперпрогнозистов, о которых говорил Филип Тетлок; мы обсуждали их в главе 2), но мало кто сомневается, что при правильных условиях рынки предсказаний могут быть очень эффективными. Экономист Робин Хансон, который сделал больше всего для теории и практики этих рынков, писал: «Рынки предсказаний отражают принцип, лежащий в основе ценности рыночного ценообразования: поскольку информация часто широко разбросана по экономическим субъектам, весьма желательно найти механизм собирания ее воедино. Свободные рынки обычно хорошо справляются с этим, поскольку участвовать могут почти все, а потенциал для прибылей (и убытков) создает мощные стимулы для поиска лучшей информации»[591].

Как вы можете организовать толпу?

Ценовая система, восхваляемая Хайеком, которую Хансон и другие специалисты стали новаторски использовать, – это чудесный побочный продукт взаимодействия участников рынка. Другими словами, большую часть цен нельзя считать результатом преднамеренной попытки создать общесистемное знание и связываться с ним. Интересно, что происходит, когда такая попытка действительно имеет место: когда кто-то стремится созвать сетевую толпу и заставить ее работать совместно над каким-то проектом?

Эта идея выглядит безнадежно наивной, и легко придумать целый список причин, почему она никогда не сработает. Ну кто захочет участвовать в таком проекте, особенно бесплатно? И как можно быть уверенным, что пришедшие – нужные люди? Как распределять работу и кто займется распределением? Что считать хорошим или достаточно хорошим вкладом и кто вправе определять и применять эти критерии? За тысячелетия своей истории мы разработали различные механизмы ядра для решения

этих проблем. Но как то же самое может делать толпа?

РАЗРАБОТКА ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Если этот вопрос и беспокоил Линуса Торвальдса 25 августа 1991 года, то это не помешало ему опубликовать следующее сообщение в группе Usenet, посвященной операционной системе для компьютера под названием Minix:

> Привет всем, кто использует Minix.
>
> Я делаю (бесплатную) операционную систему (просто хобби, ничего большого и профессионального типа GNU[592]) для 286 (486) AT-клонов. Идея варится с апреля и уже близка к готовности… Хотелось бы знать, какие функции нужны большинству. Приветствуются любые предложения, но не обещаю реализовать их:-)[593].

Торвальдс просил помочь ему с операционной системой, которую он принялся писать. Это было самое начало работы, но он добился значительного прогресса в создании *ядра* – сердца операционной системы и одного из наиболее сложных ее элементов. Торвальдс хотел создать систему, непохожую на готовые коммерческие ОС, – такую, которую можно было бы свободно просматривать, изменять и расширять. Например, Microsoft не делает общедоступным исходный код Windows, так что никто за пределами компании не знает точно, как она работает, и не имеет возможности вносить изменения. Члены сообщества, ратовавшего за программное обеспечение с открытым исходным кодом, полагали, что такое отсутствие прозрачности по ряду причин ошибочно, и Торвальдс разделял их взгляды.

Операционная система, которую Торвальдс впервые описал в апреле 1991 года, стала называться Linux, и первоначальное заявление программиста, что это «ничего большого и профессионального», определенно оказалось одним из самых неверных в истории компьютерных технологий. Во всех своих формах и потомках Linux, бесспорно, крупнейшая и наиболее профессиональная операционная система в мире, распространенная повсюду – от серверов в дата-центрах размером больше футбольного поля до 1,5 миллиарда планшетов и телефонов с Android[594].

НОВЫЕ ПРИНЦИПЫ

Изучение истории Linux демонстрирует несколько принципов, которые кажутся важными, возможно, даже обязательными, для того чтобы сплотить толпу для совершения чего-то значимого. Сюда входят открытость, отсутствие креденциализма, проверяемые и отменяемые правки, ясные результаты, самоорганизация и гиковская модель руководства.

Открытость. Когда Торвальдс впервые предложил другим вносить свой вклад в создаваемый проект, его предложение было максимально широким; он не ограничился компаниями, людьми с опытом разработки операционных систем или любыми иными конкретными группами. Такой подход многим казался странным и ошибочным, ведь если вы строите дом, то вряд ли просто пригласите людей прийти и начать соединять детали. Тем не менее он сработал. За десять лет свой вклад в создание ядра внесли 11 800 отдельных разработчиков[595], а крупные технологические компании, включая Samsung, IBM, Google и Intel, предоставляли и финансирование, и специалистов[596]. В главе 7 мы отмечали, как много мотиваций может возникнуть при написании бесплатных приложений для смартфонов; у людей и организаций тоже может быть множество мотиваций для участия в работе над операционной системой с открытым кодом. Именно открытость Linux позволила использовать все это.

Отсутствие креденциализма. Один из аспектов открытости настолько важен, при том что парадоксален, что заслуживает отдельного упоминания. Это отсутствие креденциализма, или отказ от точки зрения, что участвовать в проекте должны только те, у кого есть подходящая квалификация: дипломы, должности, рекомендательные письма, годы опыта, хорошие оценки и прочее. Торвальдс ничего такого не требовал и даже об этом не спрашивал. Он просто сделал исходный код Linux доступным и попросил помочь в его улучшении. Это пример того, что писатель, публицист и авторитет в области технологий Тим О'Райли выделил в 2005 году как ключевой принцип Web 2.0[597] (второго поколения Всемирной паутины, появившегося к тому времени) – доверие к пользователям как к соразработчикам. Впрочем, в то время Торвальдс этого не знал. Сам он сказал в 2016 году: «…не было никакого намерения использовать совместную работу с открытым кодом, как мы ее понимаем сейчас. Скорее я тогда заявил: "Поглядите, я работал над этой штукой полгода и хотел бы получить комментарии"»[598]. Блестящая идея не спрашивать у участников подтверждение их квалификации означала, что Торвальдс не отказывал ни тем, у кого подтверждения не было – например, старшеклассникам, которые любят программировать, но не имеют атрибутов

«настоящего» программиста, – ни тем, чьи документы и специальности могли показаться неподходящими или недостаточными.

Проверяемые и отменяемые правки. Причина, по которой открытость и отказ от креденциализма подходят для создания ПО (намного больше, чем для строительства домов), состоит в том, что здесь относительно легко увидеть, хорошо ли работает какой-то новый фрагмент программы, и можно быстро отказаться от него, если он плох. Например, драйвер для принтера должен обеспечивать корректную и надежную печать документов принтером, в противном случае его не следует включать в операционную систему. Существует множество способов проверить качество программного обеспечения – от визуального изучения кода до тестирования на месте. Это означает, что написание операционной системы сильно отличается от создания других творческих продуктов, скажем романов или симфоний. В литературе никак нельзя проверить, улучшился ли общий результат, после того как кто-то добавил новую главу или персонажа.

Объективные и проверяемые показатели качества помогают объяснить, почему написанный толпой Linux стал самой популярной в мире операционной системой, но ни один успешный роман, насколько известно, не был написан большой группой авторов. Поскольку стандартной практикой является хранение всех предыдущих версий программного кода (благодаря бесплатной, совершенной и мгновенной экономике битов это дешево и просто), если вдруг выясняется, что какой-то фрагмент ухудшает работу, несложно вернуться к предыдущей версии. Системе Linux гораздо проще оставаться открытой и не требующей от разработчиков подтверждения квалификации, когда они не могут необратимо сломать или ухудшить программу по злобе или глупости.

Ясные результаты. Люди, вносившие вклад в развитие Linux, двояким образом знали, каким будет конечный результат их усилий. Во-первых, они, конечно же, отдавали себе отчет, что работают над операционной системой для компьютера. Во-вторых, что не менее важно, они знали о том, как их работа будет и не будет использоваться, то есть кто может владеть ею, вносить в нее изменения, получать прибыль от ее продажи, ограничивать к ней доступ и тому подобное.

В начале истории Linux Торвальдс решил использовать для системы Генеральную общедоступную лицензию GNU, разработанную в 1989 году пионером свободного программного обеспечения Ричардом Столлманом. Там указывалось два важных

соображения: во-первых, все конечные пользователи (отдельные люди, организации или компании) могут свободно запускать, изучать, копировать и менять это программное обеспечение; во-вторых, все изменения, расширения и будущие версии Linux остаются свободными в той же степени. Генеральная общедоступная лицензия давала любому участнику работы над Linux уверенность, что эта операционная система никогда не будет закрыта и не станет чьей-то собственностью и что правила, согласно которым работают все участники, не поменяются со временем. Тем, кто верит в принципы свободного распространения программного обеспечения, такая уверенность необходима. В целом это понятно: толпа желает ясности не только в том, как будут оцениваться вклады, но и в том, как они будут использоваться и кто сможет получать от них выгоду.

Самоорганизация. Люди и компании сами решали, над какими элементами Linux им работать; ни Торвальдс, ни какой-то другой центральный орган не ставили перед ними задач. Как же общие усилия гарантируют, что действительно важная работа будет доведена до результата? Это делается через осознание того, что в данном случае слово «важная» означает наиболее актуальную для сообщества конечных пользователей работу, через разрешение им вносить свой вклад и наличие определенной уверенности, что они этим займутся. Когда к работе над Linux присоединялись крупные технологические компании вроде Samsung или Intel, они, разумеется, давали указания своим сотрудникам заниматься теми или иными областями, однако общие усилия оставались крайне децентрализованными и не основывались на внешних предписаниях. На самом деле не было даже задачи сосредоточиться на одной версии Linux. Вместо этого операционная система могла ветвиться – так, что одна версия под названием Raspbian[599] была оптимизирована для Raspberry Pi[600], программируемого компьютера размером с кредитную карту, который стоит меньше 40 долларов, в то время как другие варианты Linux были оптимизированы для гигантских серверов. Ветвление рассматривалось не как потеря контроля, а как доказательство успеха Linux, и оно продемонстрировало все преимущества ситуации, когда сами участники организуют свою работу.

Гиковская модель руководства. По мере развития Linux Торвальдс оставался очень влиятельной фигурой и олицетворял стиль руководства, который мы называем гиковским. Мы употребляем это слово не в обидном смысле, а для описания поведения и принципов, которые обнаруживаются при разработках технологий, особенно тех, что охватывают много

несвязанных людей и организаций. Гиковское руководство – это очень часто умелое руководство. Торвальдс всю жизнь был программистом, и весьма хорошим, поэтому к его мнению в сообществе Linux прислушивались с большим доверием. Руководители-гики тоже оглашают концепцию развития проекта и цель, ради которой они работают. Эта цель не обязана быть грандиозной (Торвальдс однажды заметил: «Я не стратег. У меня нет пятилетнего плана. Я инженер… Я смотрю под ноги и стараюсь заметить яму перед собой, прежде чем упаду в нее»[601]), однако она обязана быть ясной и способной мотивировать людей настолько, что они посвятят ее достижению время и силы.

Без сомнения, создание свободной операционной системы с открытым исходным кодом для целого спектра компьютерных устройств мотивировало массу людей. Руководители-гики, как мы видели, часто имеют непоколебимое мнение. Торвальдс увлечен тем, что он называет кодом со вкусом (по его словам, он «действительно видит большие закономерности и в некотором роде инстинктивно знает, как делать правильно»[602]). Хорошо известны его периодически очень резкие заявления[603]. Нападки, вероятно, оттолкнули некоторых участников, но они демонстрируют сообществу в целом, что его основатель по-прежнему заинтересован и информирован, – таковы две отличительные черты гиковского руководства.

Перечисленные принципы помогают объяснить исключительный успех Linux и то, каким образом Торвальдсу удалось собрать толпу, чтобы создавать, поддерживать и улучшать операционную систему мирового класса – один из наиболее сложных компонентов программного обеспечения. Открытость и отсутствие креденциализма дали возможность работать максимальному числу людей. Самоорганизация позволяла им заниматься тем, чем они хотели, и, как правило, это было именно то, что нужнее всего Linux. Проверяемость кода и возможность отменить внесенные правки гарантировали то, что в программе остаются только полезные функции. Ясные результаты давали людям уверенность, что никто их не одурачит и не воспользуется их трудом. Гиковский стиль руководства Торвальдса и других участников поддерживал идеалы, культуру и динамику развития Linux.

ВСЕ ПРИНЦИПЫ ВАЖНЫ: ИСТОРИЯ ЕДВА НЕ ПРОВАЛИВШЕГОСЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

Что произойдет, если совместный сетевой труд будет

основываться только на части этих принципов? Насколько успешным он окажется? Конечно, чтобы со всей определенностью ответить на этот вопрос, понадобилось бы провести много исследований, однако на заре Всемирной паутины проводился один занятный и поучительный эксперимент: Джимми Уэйлс и Ларри Сэнгер начали создавать свободную и открытую для всех сетевую энциклопедию.

Энциклопедии имеют давнюю традицию (одной из первых была «Естественная история» Плиния Старшего, появившаяся в I веке нашей эры), а создают их люди, устремленные к возвышенным целям. Эфраим Чемберс утверждал, что его «Циклопедия, или Всеобщий словарь ремесел и наук» 1728 года содержала «совокупность всего человеческого знания»[604], [605]. Как правило, эти издания были дорогими и потому предназначались для элиты общества.

В появлении сети Уэйлс увидел возможность сделать доступным огромный объем энциклопедических знаний каждому человеку с помощью добровольной деятельности многих людей. В 1999 году он нанял Сэнгера, который был тогда магистрантом, работавшим над диссертацией по философии, помочь ему запустить «Нупедию». Она должна была стать первой свободной сетевой энциклопедией. Для достижения этой цели Уэйлс и Сэнгер стали рекрутировать редакторов-добровольцев. Для обеспечения высокого качества «Нупедия» провозглашала политику: «Мы хотим, чтобы наши редакторы были настоящими специалистами в своих областях и (за некоторыми исключениями) обладали ученой степенью»[606]. Энциклопедия также установила семиэтапный процесс редактирования каждой статьи:

1. Назначение.
2. Нахождение эксперта-рецензента.
3. Рецензирование эксперта.
4. Открытое рецензирование.
5. Редактирование формата и стиля экспертом.
6. Открытое редактирование формата и стиля.
7. Итоговое утверждение и разметка.

Сработало ли это? После восемнадцати месяцев усилий и потраченных 250 тысяч долларов в «Нупедии» было двадцать законченных статей и 150 незаконченных[607].

Обескураженные медленным ростом, Уэйлс и Сэнгер начали искать другие способы создавать и редактировать статьи энциклопедии. В начале 2001 года они узнали о концепции

«вики», созданной Уордом Каннингемом: любой пользователь мог внести свой вклад в документ, отредактировать созданное другими или отменить какую угодно правку. Команда, занимавшаяся «Нупедией», создала сайт на основе такого программного обеспечения, и 15 января 2001 года Сэнгер написал в рассылке «Нупедии»: «Вот адрес: http://www.wikipedia.com. Сделайте мне приятное. Пойдите туда и добавьте какую-нибудь маленькую статью. Это отнимет всего пять или десять минут. Ларри»[608].

Сайт получил название «Википедия». К концу января он включал 617 статей. К концу 2001 года их было 19 тысяч. К 2016 году имелось 36 миллионов статей на 291 языке[609], и «Википедия» стала шестым по популярности сайтом в мире[610].

Преобразование «Нупедии» в «Википедию» явно высвободило колоссальное количество энергии и позволило Уэйлсу и Сэнгеру преуспеть. «Википедия» превзошла все их мечты о создании свободной и открытой энциклопедии для всех людей на планете. Пример Linux показывает, почему переход к вики был настолько важен. В отличие от «Нупедии», «Википедия» смогла задействовать толпу, поскольку приняла принципы открытости, самоорганизации и отсутствия креденциализма. Ее создатели отказались от стандартизованных многошаговых рабочих процессов и требования того, чтобы редакторы были специалистами или имели ученую степень. Вместо этого к созданию энциклопедии привлекли всех желающих. Люди получили возможность собираться и работать так, как им удобно.

Чтобы это сотрудничество не превратилось в хаос, «Википедия» вскоре приняла принцип проверяемости, который подразумевает, что другие люди, использующие энциклопедию, могут проверять надежность источников информации. «Википедия» не публикует оригинальных исследований, так как в их достоверности невозможно убедиться[611], [612]. «Википедия» также гарантирует участникам проекта, что их работа не попадает в частную собственность, поскольку принимает вариант Генеральной общедоступной лицензии GFDL (лицензия свободной документации GNU), предназначенный для документов, а не для программного обеспечения.

И Уэйлс, и другие старейшие википедисты практикуют гиковский стиль руководства, внося значительный вклад в энциклопедию и активно участвуя в ее развитии[613]. Возникло сообщество, которое придерживается этих норм, поощряя тех, кто делает свой вклад, и стимулируя огромное количество добровольцев[614].

Есть обнадеживающие признаки, что даже в более старых и

традиционных организациях гиковский подход к ведению дел получает признание и распространение. Энди защищал такой подход в своей книге 2009 года «Предприятие 2.0» (Enterprise 2.0), но в то время не было ни инструментов, ни управленческих умений для обеспечения внутри организаций открытой самоорганизующейся работы без креденциализма. Сейчас, похоже, они есть.

В августе 2013 года был запущен корпоративный мессенджер Slack – инструмент, облегчающий обмен сообщениями и сотрудничество внутри организаций и между ними[615]. Он предоставил различные виды свободной и неиерархической коммуникации, включая чат, групповое редактирование документов, опросы и тому подобное. К октябрю 2016 года мессенджером активно пользовались более четырех миллионов человек в день, при этом 1,25 миллиона – платной версией (в бесплатной версии Slack количество доступных функций уменьшено). Тот стиль работы, что привел к созданию Linux и «Википедии», похоже, находит признание и в традиционном бизнесе.

Резюме

• Во многих аспектах толпа противоположна ядру: она огромная, разнообразная, большей частью неконтролируемая и часто беспорядочная.

• Ядро по-прежнему сохраняет влиятельность и полезность, но в эру глобальных сетей и стабильных платформ толпа становится все более значительной силой.

• Однако толпа не структурирована, вернее, ее структура возникает со временем в результате взаимодействия участников. Фондовые рынки, рынки предсказаний и современные поисковые машины извлекают ценную информацию из этой эмерджентной структуры.

• Сверхцентрализация обречена на провал по ряду причин, которые объясняют идеи Хайека и парадокс Полани: люди не всегда могут рассказать обо всем, что они знают, чего они желают и что ценят.

• Можно собирать большие толпы, чтобы создавать очень полезные продукты, например Linux. Такие усилия требуют гиковского руководства, которое следует принципам открытости, отсутствия креденциализма, самоорганизации участников, проверяемости промежуточных результатов и ясности целей.

• Использование только части этих принципов, похоже, срабатывает не слишком хорошо, как показывает пример

«Нупедии», предшественника «Википедии». Их баланс может быть непредсказуемым, часто его поиск требует проб, ошибок и удачи.

Вопросы

1. Как и насколько эффективно вы используете толпу?
2. В каких случаях, если это бывает, вы разрешаете и поощряете открытую, проверяемую, самоорганизующуюся работу, основанную на отсутствии креденциализма и управляемую по гиковской модели?
3. Во многих организациях принятие решений и распределение ресурсов по-прежнему сильно напоминают процессы, характерные для плановой экономики. Как вы можете встроить в свою компанию механизмы, более соответствующие рыночной экономике?
4. Есть ли в вашей отрасли новые способы применять технологию для децентрализации, которые не обязательно включают рынки?
5. Готово ли ядро вашей организации уступить часть своих прав и полномочий?

Глава 11. Почему знакомый специалист – это вовсе не тот, кто вам нужен

> *Я не мог без усмешки думать, в каких захолустных уголках гений порождает своих детей! И музы, те своенравные дамы, которые воистину часто не желают появляться во дворцах и отказывают в единственной улыбке энтузиастам в великолепных кабинетах и позолоченных гостиных, – какие дыры они часто посещают, чтобы одарить своей благосклонностью какого-нибудь оборванного ученика!*
>
> *Вашингтон Ирвинг, 1824 г.*

В по-настоящему сложной ситуации не ищите экспертов – зовите дилетантов. Такой вывод из своего потрясающего исследования сделали ученые Карим Лакхани, Кевин Будро и их коллеги[616]. Они хотели найти кратчайший путь к секвенированию геномов большого количества человеческих лейкоцитов – основной защиты нашего тела от бактерий, вирусов и других антигенов.

Новички превосходят специалистов в биологии

Это была весьма важная работа, поскольку стояла задача лучше понять, как работает иммунная система, но невероятно трудная, поскольку лейкоциты должны обладать огромным арсеналом для борьбы с постоянно эволюционирующими антигенами человеческого тела. Хорошее решение для тела – располагать антителами и другими средствами, закодированными генами внутри каждого лейкоцита, однако сами эти гены состоят из большого набора соединенных вместе сегментов, иногда с мутациями. Точная последовательность активных сегментов меняется от клетки к клетке, а это означает, что разные клетки производят разное оружие. Его количество огромно. По одной оценке, сто (или около того) сегментов в человеческом лейкоците можно соединять и рекомбинировать по-разному, что дает 10^{30} молекулярных видов оружия. Это

примерно в триллион раз больше числа песчинок на нашей планете.

Естественная и важная задача, стоящая перед учеными, – аннотация гена лейкоцитов, то есть правильная и последовательная идентификация всех сегментов. Как вы догадываетесь, эту работу делают компьютеры. Однако тут можно действовать разными способами, и непонятно заранее, какой из них даст наилучший, то есть самый быстрый и точный результат. Популярный алгоритм MegaBLAST[617], разработанный Национальными институтами здравоохранения США, может аннотировать один миллион последовательностей примерно за 4,5 часа с точностью 72 процента. Алгоритм idAb[618], созданный доктором Рами Арнаутом[619] из бостонского Beth Israel Deaconess Medical Center, значительно превышает эти показатели, делая тот же объем аннотации менее чем за 48 минут с точностью 77 процентов.

Чтобы узнать, насколько сильно можно улучшить ситуацию, Лахани, Будро и их коллеги разработали двухэтапный процесс и привлекли к работе толпу. На первом этапе они преобразовали узкоспециальную иммуногенетическую проблему аннотации генных сегментов в общую алгоритмическую задачу. Это дало возможность намного большему числу участников присоединиться к эксперименту, поскольку теперь от них не требовалось обладать познаниями в генетике, биологии и других науках.

На втором этапе исследователи опубликовали эту обобщенную задачу на Topcoder, сетевой платформе для решения вычислительно трудоемких задач. На момент проведения исследования в 2013 году Topcoder располагала сообществом из примерно 400 тысяч разработчиков программного обеспечения по всему миру, которые присоединились к этой платформе, в частности, потому, что им нравилось работать над сложными проблемами. Исследовательская группа сообщила потенциальным вычислителям, что их предложения получат оценку, учитывающую скорость и точность, и предоставила им массив данных для работы. Данные делились на две части: один набор был в открытом доступе для всех вычислителей, а ко второму, закрытому, они подключались на сайте Topcoder; участники не видели этих данных и не имели к ним прямого доступа, но могли применить к ним свои алгоритмы и получить оценку (для создания итоговых оценок использовался третий набор данных, тоже закрытый).

Соревнование на Topcoder продолжалось 14 дней. За это время 122 участника (отдельные люди или команды) как

минимум по одному разу использовали свои алгоритмы для получения оценки, а многие сделали это по нескольку раз. Всего организаторы эксперимента зафиксировали 654 предложения. Состав участников был крайне неоднородным: они представляли 69 стран, а возраст колебался от 18 до 44 лет; большей частью они не обладали нужной квалификацией, по крайней мере в традиционном смысле. Приблизительно половина еще где-то училась, и, как указывали исследователи, «там не было теоретических или практических специалистов по вычислительной биологии, и всего пятеро сообщили, что занимаются какими-либо исследовательскими работами или имеют отношение к медико-биологическим наукам»[620].

Были ли все предложенные решения хорошими? Разумеется, нет. Большинство из них давали меньшую точность, чем MegaBLAST или idAb (хотя почти все были быстрее обоих этих алгоритмов). Тем не менее тридцать оказались точнее, чем MegaBLAST, а шестнадцать – точнее, чем idAb. Восемь предложений от толпы давали точность 80 процентов, которая, по оценке исследователей, была теоретическим максимумом для этого набора данных[621]. Те предложения, точность которых была как минимум не хуже, чем у idAb, работали в среднем 69 секунд, то есть в тридцать с лишним раз быстрее эталона. Три самых быстрых решения работали всего 16 секунд, то есть почти в 180 раз быстрее.

И еще одна важная деталь: общий призовой фонд конкурса составлял шесть тысяч долларов.

Что не так с экспертами?

Типичны эти результаты или необычны? Мы обратились с таким вопросом к Кариму Лахани, поскольку он считается ведущим специалистом в сфере соревнований, затрагивающих толпу, и провел множество исследований помимо того, что мы только что описали. Он сказал:

> За последние пять лет мы поставили перед толпой более 700 проблем для NASA, медицинских институтов, компаний и других организаций, и только один раз потерпели неудачу, когда толпа не собралась и не решила задачу[622]. Во всех остальных случаях мы либо достигли уже существовавших результатов, либо значительно их превзошли[623].

Это кажется невероятным, не так ли? Ведь компании и

организации вроде Национальных институтов здравоохранения или Beth Israel потратили огромное количество времени, средств и сил на создание ресурсов для инноваций и решения проблем, задействовав при этом научно-исследовательские лаборатории, научно-технический персонал, технические отделы и многие другие. Эти ресурсы, по сути, «ядро ядра». Так почему же толпа так легко превзошла их именно в тех задачах, с которыми они должны справляться?

Может быть, эксперты ядра на самом деле не так уж хороши? В конце концов, в главе 2 мы представили множество подтверждений того, что специалисты в определенной области, как и все люди, страдают от когнитивных искажений, которые ухудшают качество их работы. Может оказаться, что чем выше и известнее становятся люди в своих областях, тем сильнее проявляются слепые пятна – например, хорошо известные эффект сверхуверенности[624] и склонность к подтверждению своей точки зрения (фактическое рассмотрение только той информации, которая соответствует тому, что вы думаете); это должно вести к ухудшению результатов.

Может даже оказаться, что многие эксперты на самом деле вовсе не эксперты, что они обманывают себя и нас в отношении своих умений и качества работы. В сегодняшнем сложном, быстро меняющемся, технологически изощренном мире весьма трудно выделить тех, кто действительно знает, о чем говорит.

Несомненно, такие «недоэксперты» существуют, но мы не думаем, что в них кроется основная причина того, почему толпа часто показывает себя лучше ядра. Мы уверены, что подавляющее большинство нынешних ученых, инженеров, технических специалистов и других сотрудников организаций в самом деле имеют достаточную квалификацию для своей работы и заинтересованы в том, чтобы выполнять ее хорошо. Почему же толпа почти всегда их побеждает?

СЕРЬЕЗНОЕ НЕСООТВЕТСТВИЕ

У организаций много добродетелей, но часто они мешают сами себе, делая то, что неэффективно и что ухудшает их работу в области инноваций, НИОКР и практически во всех других областях. К сожалению, организационные кризисы – это реальность, а не только темы для бесчисленных мультфильмов «Дилберт»[625], и они мешают ядру работать так, как оно могло бы. Между тем более серьезная причина гораздо тоньше, чем простое нарушение функций: ядро часто не соответствует тем

видам проблем и возможностей, с которыми оно сталкивается, в то время как с толпой такого не случается практически никогда в силу ее громадности. Но почему же ядро так часто бывает рассогласовано и разрегулировано? Разве научно-исследовательские лаборатории и технические отделы создаются не для того, чтобы соединять ресурсы, необходимые для решения поставленных задач? Это же не тот случай, когда лаборатория генетики нанимает по ошибке группу металлургов, а потом удивляется, что те не могут раскрыть тайны ДНК. Откуда такое частое рассогласование?

Кажется, здесь прослеживается влияние сразу нескольких факторов. Почти во всех дисциплинах постоянно создается важное новое знание, но оно может поступать в ядро весьма медленно. Например, в 2003 году было завершено полное секвенирование генома человека; это достижение должно оказать огромное влияние на медицину, фармацевтику, биотехнологию и другие отрасли науки. По мере того как технология секвенирования распространялась, а ее стоимость экспоненциально снижалась[626], оно затронуло сельское хозяйство, животноводство и другие отрасли. Если бы новаторы, исследователи и специалисты по решению проблем, которые работают в организациях в этих секторах экономики, не старались бы поддерживать свои знания и умения в актуальном состоянии, толпа, особенно более молодые ее участники, получившие образование недавно, легко бы превзошла их. Современные средства генной инженерии совершенно отличаются от того, чем мы располагали всего пять лет назад. Причиной является разработанный в 2012 году инструментарий CRISPR, полученный с помощью стрептококковых бактерий, который обеспечивает беспрецедентную точность в нахождении, вырезании и замещении любого желаемого сегмента очень длинной двойной спирали молекулы ДНК.

Мы также видели недавние изменения в искусственном интеллекте и машинном обучении (речь о которых шла в главе 3), в производстве энергии (благодаря гидравлическим разрывам пласта при добыче нефти и газа и очень резкому снижению стоимости солнечной энергии[627]) и во многих других отраслях. При таком быстром прогрессе знания ядра легко устаревают. Между тем среди участников толпы, по всей вероятности, хоть некоторые люди (или их ученики) способствовали появлению последних достижений, поэтому вполне знакомы с ними. Короче говоря, ядро может устаревать, тогда как толпа – фактически нет.

ПОЛЬЗА «ЛЮДЕЙ С ПЕРИФЕРИИ»

Вероятно, более важна другая причина того, что толпа часто превосходит ядро. Многим проблемам, возможностям и проектам (если не большинству из них) идет на пользу, когда люди и группы рассматривают их с разных ракурсов[628] – с позиций разного опыта, образования, подходов к решению задач, интеллектуального и технического инструментария, гендера и тому подобных. Это в точности соответствует определению толпы, и воспроизвести подобное в рамках ядра очень трудно, практически невозможно. Например, маловероятно, что в научно-исследовательских лабораториях в какой-нибудь фармацевтической компании найдется пара астрофизиков или криптографов на тот случай, если они вдруг понадобятся для решения какой-нибудь сложной задачи. Это противоречит практике бизнеса, но, если вдруг возникнет работа, требующая квалификации астрофизика или криптографа, делать ее будет некому.

Отсечение потенциальной пользы, которая может исходить от источников, выглядящих в целом бесполезными, – это безобразие, потому что очень часто бывают нужны знания и опыт далеких, на первый взгляд, дисциплин. Эрик Рэймонд, сторонник программного обеспечения с открытым кодом, заметил: «При достаточном количестве глаз все ошибки лежат на поверхности»[629]. Иными словами, любые проблемы решаются проще, если увеличить число и разнообразие занимающихся ими людей. Это продемонстрировал конкурс по секвенированию генома: ни одно из тех решений, что оказались одновременно точнее и быстрее эталона, не было предложено специалистами по вычислительной биологии. Такое превосходное качество работы неквалифицированных людей не кажется чем-то необычным. Когда Лахани и Ларс Бо Йеппесен изучили 166 научных проблем[630], опубликованных в InnoCentive – еще одном сетевом координационном центре, – они обнаружили, что успешному решению с большей вероятностью поддавались задачи, привлекавшие «людей с периферии», то есть технически или социально далеких от организаций, которые публиковали эти задачи[631].

Толпа имеет такую ценность в основном потому, что она в значительной части «периферийна» по составу: она представляет собой определенную комбинацию мыслительных способностей, хорошего образования, опыта, дотошности и мотивации, при этом люди, обладающие этими качествами, довольно далеки[632] географически, интеллектуально или социально от любого организационного ядра. По мере того как взаимосвязанные вычислительные мощности распространяются по миру и повсюду

возникают полезные платформы, толпа, несомненно, становится жизнеспособным и ценным ресурсом.

Ядро замечает толпу

Разумные руководители организаций начинают интересоваться, как можно использовать преимущества толпы для решения своих проблем и для многих других целей. Эта деятельность пребывает пока на ранних стадиях, но мы уже видим множество заманчивых путей взаимодействия ядра и толпы.

Выполнение работы. Как в случае «Википедии» и Linux, толпа может собираться и создавать вещи огромной важности, особенно если выполняется ряд принципов, например открытости и отсутствия креденциализма. Некоторые организации претворяют эти принципы в жизнь и предлагают бизнесу услугу, которую можно назвать конструированием толпы. Одним из первых таких примеров была платформа Amazon Mechanical Turk[633], начало которой положила попытка компании найти и удалить дублирующиеся страницы продуктов; эта задача была передана сторонним участникам в ноябре 2005 года[634]. Сегодня толпа Mechanical Turk используется для решения самого широкого спектра задач, таких как преобразование текста с визитных карточек в электронные документы[635], участие в опросах для психологических исследований и маркировка изображений для программ искусственного интеллекта. Дополнения к базовой платформе Mechanical Turk работают по шаблону «найди – исправь – проверь»; эта схема программирования разработана Майклом Бернштейном и его коллегами из Массачусетского технологического института[636], а шаблон позволяет участникам делать выбор – выполнять какую-либо задачу или отыскивать и исправлять ошибки.

Платформа Topcoder, которая была задействована в эксперименте по секвенированию генома лейкоцитов, описанном в начале главы, применяет аналогичный подход. Она проводит конкурсы для поиска талантливых программистов по всему миру, а затем действует как интегратор и посредник между этими талантами и компаниями, желающими поручить стороннему разработчику создание какого-нибудь крупного приложения или проект по интеграции систем. В мировое сообщество участников Topcoder входят не только программисты, но и проектировщики, студенты, специалисты по анализу данных и физики[637]. Topcoder предлагает этой толпе ряд корпоративных проектов, позволяет самостоятельно организоваться в команды и

распределить роли, связывает воедино всю их работу и следит за качеством. Чтобы обеспечить активность вроде той, что проявляют разработчики Linux, компания предлагает участникам денежные вознаграждения и контролирует их довольно поверхностно. Такие же соревнования, только в области математического анализа данных, проводит платформа Kaggle[638].

Поиск нужных ресурсов. Иногда вам незачем собирать целую толпу; вы просто желаете максимально быстро и с минимальными затратами найти нужного человека или команду. Шансы встретить кого-то подходящего повышаются по мере увеличения числа людей, просматривающих ваш запрос; это объясняет, почему такими популярными стали платформы, которые подбирают людей под задачи. Среди них можно назвать 99designs и Behance – для графического дизайна и других творческих задач, Upwork – для заданий по информационным технологиям и обслуживанию клиентов, Care.com – для оказания личных услуг, TaskRabbit – для широкого спектра разовых работ (например, провести свадебную церемонию[639], доставить торт из мороженого[640] чьему-либо дедушке или постоять в очереди в магазине Apple перед выходом нового iPhone[641]). Общим для этих стартапов является то, что Всемирная паутина и смартфон обеспечивают беспрецедентные возможности связать спрос и предложение различных услуг, как мы подчеркивали в части II книги, посвященной взаимодействию продуктов и платформ; мы уже говорили, что один из способов добиться этого – показать запрос максимально возможному количеству людей.

Анализ рынка. Как мы описывали в главе 1, General Electric, одна из крупнейших, старейших и самых успешных промышленных компаний мира, обратилась к толпе, чтобы оценить пользовательский спрос на свою машину для льда. Это была не первая крупная организация, осознавшая, что платформы, задействующие толпу, могут предоставить ценные сведения об уровне заинтересованности потребителей в некоторых видах предложений, особенно относящихся к нишевой аудитории. Например, американский телесериал «Вероника Марс» (Veronica Mars)[642] о юной девушке-детективе, которую играла Кристен Белл, при показе в 2004-2007 годах имел преданных, но относительно немногочисленных поклонников. Когда сериал закончился, его фанаты не исчезли. Они продолжали обсуждать его в сети и на конвентах.

Такой неослабевающий интерес заинтриговал киностудию Warner Brothers, Белл и создателя телесериала Роба Томаса. Они задались вопросом, не означает ли это, что спрос на

полнометражный фильм «Вероника Марс» будет достаточным, даже если он выйдет через несколько лет после окончания сериала. Чтобы выяснить это, они запустили кампанию на популярной краудфандинговой площадке Kickstarter[643]. Кампания включала короткий трейлер для предполагаемого фильма, видеообращение Белл и Томаса и предложение о вознаграждении за тот или иной уровень материальной поддержки[644], [645]. Заявленной целью кампании было привлечение двух миллионов долларов. Эту сумму удалось собрать за первые 12 часов[646], а общий объем привлеченных таким образом средств составил 5,7 миллиона. Премьера фильма состоялась 14 марта 2014 года[647] – как в кинотеатрах, так и в сервисах, предоставляющих видео по запросу. Он получил в целом положительные отзывы и был признан финансово успешным.

Марк Андриссен, начинавший свою карьеру в качестве главного программиста самого успешного из ранних браузеров и с тех пор ставший известным венчурным инвестором, считает, что краудфандинг мог бы быть одним из главных способов разработки новых предложений. Марк поделился с нами соображениями: «Можно сказать, что путь, которым появлялись продукты и услуги, включая развлекательные средства, обувь, еду и все остальное, – путь, которым на рынке появлялось что угодно в течение последних двух тысяч лет, был неправильным. Все определялось предложением. Но к тому времени, когда вы узнавали, нравится что-то рынку или нет, вы уже успевали вложить кучу денег. Краудфандинг переворачивает эту модель. Вы не будете выходить на рынок с продуктом, если люди не сделали предварительных заказов. К тому же он обеспечивает и предварительное финансирование… Краудфандинг позволяет собрать финансовый капитал с помощью социального капитала. Вы пытаетесь создать определенное движение вокруг чего-либо и стараетесь сделать так, чтобы люди авансом заплатили за это»[648].

В начале 2016 года Indiegogo отвела часть своей площадки и создала набор инструментов для «Корпоративного краудфандинга»[649], обещая крупным компаниям получение «обратной связи от клиентов в реальном времени перед инвестированием в производство» и превращение «исследований из затрат в возможность предварительных продаж и приобретение заказчиков»[650].

Приобретение новых заказчиков. Помимо платформ для краудфандинга в последние годы появились и стали популярными платформы для краудлендинга. Многие из них, если

не большинство, первоначально предназначались для равноправного предоставления займов – для связывания людей, желающих инвестировать, с людьми, которым нужен личный заем или ссуда для коммерческого предприятия, но которые не могут или не желают получать деньги у традиционных кредиторов. Со временем многие институциональные инвесторы, включая некоторые крупнейшие мировые хедж-фонды[651], осознали наличие благоприятных возможностей внутри этих крупных групп охотников за ссудами. Уровень невозврата был, по крайней мере, отчасти прогнозируемым, а процентные ставки конкурентоспособными; это означало, что соотношение риска и вознаграждения часто было привлекательным. По мере роста платформ они создавали массу благоприятных возможностей – достаточно много, чтобы привлечь серьезных инвесторов. В 2014 году на двух крупнейших платформах в США, Prosper и Lending Club[652], значительно больше половины общего объема средств поступило от институциональных инвесторов, которые нередко использовали специализированное программное обеспечение, чтобы разобраться в имеющихся возможностях. В реальности равноправное предоставление займов часто превращалось в нечто более традиционное: крупные, хорошо известные кредиторы предлагают личные займы и ссуды для малого бизнеса, просто своих клиентов они находили новыми способами.

Однако важно не только то, что крупные хедж-фонды находят новых клиентов благодаря платформам, ориентированным на толпу. Важны также особо громкие голоса, исходящие из самой толпы. Марк Андриссен рассказал нам о стартапе Teespring, который в 2011 году основали Уолтер Уильямс и Эван Стайтс-Клейтон. Вот что Андриссен объяснил нам:

> Teespring представляет собой современный метод обратить социальный капитал в финансовый. Это одна из тех вещей, которые сначала ошарашивают вас своей абсурдностью, но после того, как глотаете красную таблетку, вы осознаете, что происходит[653]. Именно этот способ позволяет группам в Facebook и звездам YouTube или Instagram торговать футболками. Сначала вроде продаешь что-нибудь по мелочи – кажется, ерунда. Но потом вдруг оказывается – вся суть в том, что у тебя есть эти группы в Facebook или что ты звезда YouTube с миллионами подписчиков… [и] социальный капитал становится реальностью. Твои подписчики или почитатели ценят то, что ты делаешь, но у них нет

> способа платить тебе. Они тебя любят и хотят тебя поддержать. Так вот, я хочу сказать, что футболки – это только начало. Вместо них может быть что угодно, за что бы вы ни взялись. Это фактически сувениры, вы увлечены работой над ними и сообщаете что-то о себе… Это как тотем, как своеобразный психологический якорь для того, что вас волнует[654].

Освоение инноваций. Долгое время считалось, что большие солидные компании должны быть новаторами, ведь именно они располагают ресурсами для открытия масштабных лабораторий и содержания научно-исследовательского персонала. Выдающийся австрийский экономист Йозеф Шумпетер оспорил такую точку зрения. Он утверждал, что более вероятными создателями действительно новых продуктов и услуг будут компании помельче, помоложе и попредприимчивее – те, что не заинтересованы в поддержании существующего положения дел. Он заметил: «Железные дороги, как правило, строят не владельцы дилижансов»[655]. В самом деле, эпохальная работа Клейтона Кристенсена о подрывных инновациях показала, что причиной таких подрывов редко становятся успешные участники отрасли, – напротив, происходящее очень часто застает их врасплох.

Еще одно мощное направление исследований в области инноваций возникло из работ нашего коллеги из Массачусетского технологического института Эрика фон Хиппеля[656]. Он подчеркнул важную роль «лидеров среди пользователей» при появлении инноваций в разных областях. Это те пользователи существующих продуктов и услуг, которые обнаруживают в них недостатки и начинают не только представлять себе улучшения, но и создавать эти улучшения и рассказывать о них. Фон Хиппель активно документировал пользовательские инновации в различных областях – от хирургических инструментов до оборудования для кайтсерфинга, – да и мы тоже наблюдаем стремительный рост количества таких примеров в современных сферах высоких технологий. Оказывается, многие видные компании в этом секторе были основаны людьми, разочарованными в сложившейся ситуации, – людьми, которые сказали себе: «*Должен* быть путь получше», и взялись за дело[657].

Сервис для повседневных задач TaskRabbit, например, придумала Лия Бюск; ей тогда было 28 лет, она работала инженером в IBM и жила в Массачусетсе. Однажды холодной ночью 2008 года ей понадобилась еда для собаки (желтого лабрадора по имени Коби), и Леа подумала: «Как было бы здорово, если бы в сети существовало место, куда вы могли бы

пойти… Место, где вы могли бы указать цену, которую готовы заплатить за какую-либо работу. По соседству наверняка нашелся бы кто-то, согласный доставить еду для собаки за те деньги, что я готова заплатить».

Многие из сегодняшних технологических гигантов, очевидно, учли уроки Шумпетера, Кристенсена и фон Хиппеля и постоянно следят за толпой в поисках новаций, способных подорвать их положение. Когда же они находят такую идею, то часто стараются не задушить ее или сделать нерентабельной, а, напротив, покупают и осваивают. В промежутке между 2011 и 2015 годами Apple приобрела 70 компаний[658], Facebook – более пятидесяти[659], а Google – почти двести[660].

Часто в таких случаях покупатель уже имеет сходное предложение. Скажем, компания Facebook уже создала сама функцию обмена сообщениями и фотохостинг к тому моменту, когда купила WhatsApp и Instagram. В обоих случаях было легко убедить себя, что стартап-выскочка не представляет угрозы. Однако определенный сигнал от толпы – что появилась другая новация и что она была быстро принята – убедил руководителей более крупной и давно существующей на рынке компании приобрести то, что создали «лидеры среди пользователей» или другие новаторы. Нередко это бывает весьма затратно; Facebook заплатила миллиард долларов за Instagram[661] и больше 20 миллионов за WhatsApp[662]. Однако все же лучше отдать такие деньги, чем потерпеть крах.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОЛПЫ ДЛЯ ВЛИЯНИЯ НА ТОРГИ

Мы прогнозируем, что в ближайшие годы немалому количеству традиционных компаний, многие из которых весьма успешны, бросят вызов соперники, опирающиеся на толпу. Такой пример можно увидеть в загадочной и очень странной сфере автоматизированного инвестирования.

В течение долгой истории инвестиций в какие-либо активы – акции компаний, государственные облигации, драгоценные металлы и другие продукты, недвижимость и прочее – фактически все решения, что*о* именно нужно покупать, принимались людьми. Были созданы значительные технологические ресурсы, позволяющие автоматизировать работу по реальной покупке активов (с последующим отслеживанием курсов) после принятых решений, но сами эти решения почти всегда принимались разумом, а не машиной.

Изменения появились в 1980-х, когда первопроходцы Джеймс

Саймонс, один из наиболее квалифицированных математиков своего поколения, и Дэвид Шоу, специалист по компьютерам, основали компании Renaissance Technologies и D. E. Shaw соответственно, чтобы использовать машины для принятия инвестиционных решений. Эти компании просеивали огромные объемы данных, строили и тестировали количественные модели поведения цен на активы в различных условиях и работали над тем, чтобы решения о покупке принимали не люди, а программный код и математика.

Лучшие компании такого рода добились впечатляющих результатов. В управлении D. E. Shaw в октябре 2016 года находилось свыше 40 миллиардов долларов[663], а ее Composite Fund за десятилетие перед 2011-м обеспечивал годовую доходность в 12 процентов[664]. Компания Two Sigma, созданная бывшим специалистом по искусственному интеллекту и участником математических олимпиад Джоном Овердеком, управляет 6-миллиардным Compass Fund, который в течение десятилетия обеспечивал годовую доходность 15 процентов[665]. Доходность почти всех фондов затмевается характеристиками Medallion Fund, существующего внутри Renaissance и открытого почти исключительно для ее работников. В течение двадцати с лишним лет после своего появления в середине 1990-х годов он обеспечивал средний годовой доход, превышающий 70 процентов (до вычетов)[666]. За время существования он принес более 55 миллиардов прибыли и на сайте Bloomberg был назван «вероятно, величайшей в мире машиной по зарабатыванию денег»[667].

Джон Фосетт, программист и предприниматель, который занимался финансовыми услугами, был впечатлен успехами количественного анализа, но его беспокоило, что в ядре инвестиционной отрасли анализ используется недостаточно. По оценкам Фосетта, к 2010 году в мире имелось всего от трех до пяти тысяч профессиональных инвесторов, использующих статистический анализ. Он рассказывал нам: «Мне эти числа казались слишком малыми. Меня беспокоило, что [у многих инвесторов] нет достаточного доступа к тому, что я считал современной практикой инвестиций. В какой области вы поставили бы на людей, действующих самостоятельно, а не на комбинацию человека и машины? В каждом конкретном случае вы предпочтете более автоматизированную версию»[668].

Фосетт увлекся идеей открыть количественное инвестирование для толпы и для этого в 2011 году вместе с Жаном Бредашем основал компанию Quantopian. Она столкнулась с пугающей задачей создания технологической

платформы для статистического анализа, сравнимой с теми, что имеются у ведущих компаний отрасли. Такая платформа должна была давать инвесторам возможность загружать собственные алгоритмы, затем быстро тестировать их в различных рыночных условиях: подъемах и спадах деловой активности, периодах высоких и низких процентных ставок и прочем. Для это требовалась проверка алгоритмов на исторических данных. Фосетт и его коллеги стремились к тому, чтобы их тестирование так же надежно давало результаты, как аналоги у институциональных инвесторов.

Кроме того, стартап должен был давать инвесторам возможность точно оценивать влияние их торгов на рынок, чтобы понять, как покупка или продажа какого-либо актива высокой стоимости меняет его рыночную цену. Определение влияния на рынок – сложное упражнение, и оно требует немало времени. Разумеется, платформа также должна автоматически осуществлять сделки, сгенерированные алгоритмами, вести документацию, следить за соблюдением соответствующих нормативов и так далее.

Фосетт знал, что если Quantopian сумеет создать надежную платформу, а в перспективе и «алгоритмических трейдеров» для нее, компания получит важное преимущество: она сможет пользоваться хорошими идеями, которые генерирует толпа, а не одиночки. Нередко попытки привлечь толпу характеризуются стремлением найти единственное решение – наилучший проект машины для льда или наилучший алгоритм для секвенирования генома лейкоцитов. Предложения, занявшие на таких соревнованиях второе или третье место, могут быть почти так же хороши, как и победитель, однако для устроителя этот факт часто не имеет значения.

Инвестиционные алгоритмы – дело другое. Если лучшие из них отличаются друг от друга (не являются простыми копиями лидера), их можно продуктивно комбинировать, чтобы обеспечить более высокий доход для инвесторов, чем в случае использования одного алгоритма, независимо от того, насколько он хорош. Идея о том, что важно скомпоновать оптимальный инвестиционный портфель, была такой значимой, что принесла ее автору Гарри Марковицу Нобелевскую премию по экономике. Она также идеально подходит для сред на базе толпы, которые могут генерировать множество хорошо работающих, но различных алгоритмов количественного инвестирования. Фосетт сказал нам: «Я очерчиваю проблему для Quantopian таким образом: “Как мы максимизируем вероятность обнаружения множества стратегий с низкой корреляцией и хорошей структурой?”»[669], [670]

Один из способов – иметь массу людей, которые будут придумывать и предлагать стратегии количественных инвестиций. К середине 2016 года Quantopian привлекла к своей платформе более 100 тысяч перспективных трейдеров из 180 стран и рассмотрела свыше 400 тысяч алгоритмов[671]. Кто эти трейдеры? Согласно Фосетту, «общим для них часто является либо наличие степени бакалавра или более высокой, либо многолетний опыт в области, где им приходилось строить модели. Скажем, это астрофизики или специалисты по вычислительной гидродинамике. В целом они новички в финансах; возможно, работают в области рекламных технологий или нефтегазовой отрасли. У нас есть учащиеся и профессионалы. Мне кажется, что возрастной диапазон – от студентов до двух совместно работающих братьев-пенсионеров, которые ранее были весьма успешными учеными»[672].

В целом в группе преобладают мужчины, и один из приоритетов Quantopian – привлечь больше женщин, поскольку, как говорил нам Фосетт, «мы стараемся, чтобы наше сообщество давало разнообразные стратегии, а много исследований показывают, что мужчины и женщины воспринимают риск по-разному. Женщины думают об инвестициях совершенно иначе. Поэтому было бы чудесно [если бы в сообществе оказалось больше женщин]… Вы получите преимущество, поскольку рынок платит за поток дохода, отличающийся от других потоков дохода»[673].

Каковы же успехи толпы Quantopian по сравнению с ядром из профессиональных инвесторов? К концу 2016 года компания провела 19 соревнований. В четырех победили специалисты по статистическому анализу, еще в одном – профессионал в сфере инвестиций, который не был алгоритмическим трейдером. Остальные четырнадцать оказались абсолютно посторонними для этой сферы людьми. Настоящая проверка умений профессионалов и непрофессионалов, а также тестирование концепции инвестиций с помощью алгоритмов толпы произойдут в 2017 году: компания планирует предложить квалифицированным инвесторам свой фонд для инвестиций с использованием статистического анализа. Сравнение его работы с результатами других хедж-фондов, особенно тех, что используют статистический анализ, поможет нам понять, кто истинный эксперт в этой области и насколько мощной может быть толпа.

По меньшей мере один приверженец ядра инвестиционного сообщества верит в Quantopian достаточно сильно, чтобы отдать ему собственные деньги. В июле 2016 года Стивен Коэн, один из наиболее известных управляющих хедж-фондов всех времен,

объявил, что он сделал инвестицию в Quantopian, а также предоставил 250 миллионов своей семейной компании для инвестирования в портфель статистических алгоритмов на базе толпы. Мэттью Гранейд, научный руководитель Коэна в исследованиях и венчурных инвестициях, сказал, что «в количественном инвестировании талант – редкий ресурс, [и] Quantopian продемонстрировала инновационный подход к нахождению такого таланта»[674].

Мы восхищаемся компанией Quantopian, поскольку она иллюстрирует все три технологические тенденции, которые трансформируют мир бизнеса. Она по-новому соединяет разумы и машины, переосмысливая способ принятия инвестиционных решений, и заменяет человеческий опыт, суждения и интуицию данными и программным кодом. Она также создает платформу для количественного инвестирования, а не для введения конкретного продукта, такого как тестирование на основе исторических данных. Эта платформа открыта и свободна от креденциализма, нацелена на получение выгоды от сетевого эффекта (чем лучше имеющиеся у нее алгоритмы для инвестирования, тем больший капитал это привлечет; чем больше капитала в ее распоряжении, тем большему числу алгоритмических трейдеров она интересна) и предоставление удобного интерфейса и возможности получить опыт для своих трейдеров. А еще она собирает сетевую толпу, чтобы бросить вызов ядру и его экспертам в крупной и крайне важной отрасли.

Как это все сработает? Не терпится увидеть.

Голос мира

Приведенные нами в этой главе примеры могут создать впечатление, что толпа сегодня существует главным образом для того, чтобы либо обслуживать потребности ядра, либо бороться с ними. Однако это не так; очень часто толпа работает просто для того, чтобы помочь отдельным своим членам. Живут и здравствуют распределенные, часто некоммерческие сообщества с равноправными участниками, которые Роберт Райт описал в своем эссе 1993 года «Голос Америки».

Новостные группы в системе Usenet, существовавшей до Всемирной паутины, превратились в сотни тысяч сетевых пользовательских групп, форумов, электронных досок объявлений и других мест, где люди могут найти информацию, предоставленную их коллегами, задать вопрос и получить ответ. Они охватывают все мыслимые темы – от макияжа и ремонта автомобиля до анализа того, что произошло в последнем эпизоде

популярного телесериала.

Как сторонников инноваций нас особенно интересует движение мейкеров – этот термин используется для обобщенного описания умельцев, самоучек, любителей мастерить в свободное время, инженеров и ученых, которые помогают друг другу в сети. Они делятся пошаговыми инструкциями, рецептами, чертежами, схемами электронных цепей, файлами для изготовления деталей на 3D-принтере и советами по поиску неисправностей для поразительно широкого спектра вещей – от картов с автоматическим управлением до самодельных счетчиков Гейгера.

Движение мейкеров продолжает расти. Сейчас можно приобрести недорогие наборы и материалы для синтетической биологии или «проектирования и конструирования новых искусственных биологических свойств, организмов и устройств или реконструирования существующих»[675], как это определяет проект по синтетической биологии. Участники движения DIY bio[676] по всему миру создают собственные полезные последовательности аминокислот, обозначаемых G, C, T и A и несущих код жизни[677], а затем делятся результатами в сети. Движение биохакеров получило значительный толчок в 2012 году, когда была создана технология для редактирования генома CRISPR-Cas9, которая обеспечила исследователей беспрецедентной точностью в модифицировании молекулы ДНК.

Бывший специалист NASA Джосайя Зейнер хочет, чтобы эта технология распространилась максимально широко. В 2015 году он запустил на Indiegogo кампанию для разработки домашнего набора для генной инженерии DIY Bacterial Gene Engineering CRISPR Kit. Кампания привлекла свыше 70 тысяч долларов[678] (333 процента от необходимого для цели), что привело к созданию набора, который можно купить за 140 долларов у организации The Odin, занимающейся биохакингом. Работает ли это? В июне 2016 года автор блога Engadget, посвященного бытовой электронике, сообщил: «Я играл в Бога с набором DIY CRISPR от компании The Odin. И это было восхитительно»[679].

Перестраивается даже такая древняя область человеческой деятельности, как сельское хозяйство. Калеб Харпер из медиалаборатории Массачусетского технологического института разработал «пищевые компьютеры» – замкнутые среды различных размеров для выращивания урожая. Система позволяет точно отслеживать и контролировать потребление энергии, воды и минеральных веществ для каждого компьютера, а также другие параметры, включая влажность, температуру, уровень углекислого газа и растворенного кислорода. Производители могут экспериментировать с различными «рецептами климата»,

чтобы создать желательные характеристики урожая, делятся своими рецептами и улучшают чужие. Цель инициативы Харпера под названием «Открытое сельское хозяйство» – эксперименты с климатом и инновации в масштабах от персонального «пищевого компьютера» величиной с десктоп до пространств складских размеров[680].

РУКА СВОИМИ РУКАМИ

На первый взгляд, медицинская техника принадлежит к той категории товаров, которую мы *не хотели* бы доверять толпе. Должны ли такие устройства создаваться ядром системы здравоохранения или хотя бы тестироваться и утверждаться им, чтобы гарантировать безопасность и качество? Оказывается, не всегда, и искусственные руки – великолепная иллюстрация того, что может создать толпа. Эта работа демонстрирует потенциальные преимущества ситуации, когда самоорганизующаяся толпа погружается в какую-нибудь проблему и занимается тем, что специалист по технологиям Адам Тирер называет «инновациями, не требующими разрешения»[681].

В апреле 2011 года южноафриканский плотник Ричард ван Ас из-за неаккуратного обращения со станком потерял два пальца на правой руке. Имеющиеся в то время протезы стоили тысячи долларов, так что ван Ас начал искать более дешевую альтернативу. На YouTube он наткнулся на ролик[682], выложенный ранее Айвеном Оуэном, «специалистом по механическим спецэффектам», который сконструировал гигантское металлическое продолжение собственной руки в качестве части костюма для стимпанковского[683] конвента.

Несмотря на разделяющее их огромное расстояние, ван Ас и Оуэн с помощью электронной почты и Skype принялись совместно работать над созданием функционирующего протеза для пальца[684]. Дело значительно ускорилось, когда компания MakerBot, изготавливающая 3D-принтеры, подарила им два аппарата Replicator 2. Это позволило разработчикам быстрее проводить итерации и изготавливать прототипы, а в итоге создать работающие механические пальцы для ван Аса.

Они загрузили видеоролик о своем творении на YouTube, где его увидела южноафриканка Йоланди Диппенаар – пятилетний сын женщины Лиам родился без пальцев на правой руке. Диппенаар попросила о помощи, и ван Ас с Оуэном с радостью откликнулись. Проводя в сети исследования по возможным решениям, они наткнулись на «кисть капрала Коулза» –

потрясающее устройство, сконструированное в середине XIX века в австралийской Аделаиде стоматологом-хирургом Робертом Норманом.

Капрал Джон Коулз потерял все четыре пальца на правой руке во время несчастного случая с оружием на плацу. Норман изготовил для него протез из китового уса и кетгута, который не только выглядел похожим на руку, но и частично действовал как настоящая рука. Пальцы были способны сгибаться, и, согласно описанию современника, «капрал Коулз мог с приятной легкостью взять пуговицу или шестипенсовик»[685]. Норман добился такого впечатляющего достижения, с большой точностью вырезав сегменты пальцев из китового уса, зафиксировав их вместе и соединив с внутренней системой шкивов. Система управлялась через жильную струну, присоединенную к кольцу на большом пальце Коулза.

Работа Нормана вдохновила изобретателей, поскольку в Национальной библиотеке Австралии имелось ее точное описание, оцифрованное и доступное в интернете. Когда во время сетевых поисков Оуэн и ван Ас наткнулись на сведения о «кисти капрала Коулза», они осознали ее великолепие. Вскоре они сконструировали для Лиама собственный вариант под названием Робокисть. Создатели поняли, что благодаря 3D-принтерам и мощному программному обеспечению можно быстро и дешево проектировать и создавать бесчисленные варианты такой руки. Они не стали патентовать свою работу, а загрузили чертежи для деталей Робокисти на Thingiverse – сайт, где толпа делится файлами для трехмерной печати.

С тех пор было создано и собрано более 1800 пластиковых кистей, отпечатанных на 3D-принтерах; их получили люди из почти полусотни стран[686]. Эта работа в высшей степени децентрализована; основные места координирования – сайт и документ Google, который могут редактировать все заинтересованные лица. Как отмечает экономист Роберт Грабойес, эти творения толпы и дешевые, и новаторские.

> Стоимость работоспособного протеза за одну ночь упала более чем на 99 процентов. Отпечатанные на 3D-принтере модели отличались от тех, что стоили пять тысяч долларов, причем были функциональными и настолько дешевыми, что изготовители могли их предоставлять пользователям бесплатно.
>
> Работая вместе, пользователи и изготовители меняли проекты. Кисть, которая изначально выглядела угловатой, стала более сглаженной. Отнимавшие много

времени болты и гайки уступили место защелкивающимся шарнирам, а общая стоимость некоторых проектов уменьшилась до каких-то 35 долларов за материалы… Пользователи и изготовители поняли, что протезы не обязательно должны копировать человеческую кисть. Один отец, желая улучшить захват сына, сделал руку с двумя большими пальцами, по одному с каждой стороны. Его сын, по совпадению носящий имя Люк, стал Хладнокровным Люком[687]. Другие люди создавали кисти, предназначенные для конкретных целей: езды на велосипеде, скалолазания, игры на трубе[688].

Как показывают все эти примеры, сетевая толпа растет и успешно развивается. Во многих случаях ядро взаимодействует с ней и содействует ей. Мы считаем эту тенденцию разумной и продуктивной, и нельзя сказать, что она отступает от первоначального духа Всемирной паутины. По мере того как все улучшающиеся устройства и сети будут открывать доступ в интернет все большему числу людей по всему миру, толпа начнет расти, становясь умнее и многоголоснее.

Мы с воодушевлением смотрим на развитие искусственного интеллекта, поскольку он изменит границы между разумом и машиной, но еще больше нас воодушевляет перспектива соединения миллиардов человеческих интеллектов в единое глобальное сообщество. Все люди могут протянуть руки друг другу.

Резюме

• Снова и снова признанных экспертов ядра превосходит толпа, члены которой не имеют специального образования и профильного опыта.

• Одна из причин такого успеха толпы состоит в том, что ядро часто не подходит для решения именно тех проблем, в каких оно сильнее всего заинтересовано.

• Такое несоответствие случается, поскольку сведения, необходимые для наиболее эффективного решения проблемы, нередко можно найти в далеких от нее областях. Очень трудно предсказать, где в действительности удастся почерпнуть знания для решения той или иной задачи.

• У ядра есть множество способов присоединиться к знаниям и опыту толпы; ядро и толпа не должны существовать отдельно друг от друга.

• Сегодня толпа способна добиться многого и без ядра. Технология помогает людям находить нужные знания, продуктивно взаимодействовать и с минимальной централизацией процесса создавать вещи.

• Традиционные компании находят новые способы работать с толпой. Одновременно с этим стартапы, опирающиеся на ее силу, бросают вызов многим успешным компаниям в сфере их основной деятельности.

Вопросы

1. Как и насколько часто вы обращаетесь за помощью к людям за пределами своей группы внутренних и внешних экспертов?

2. Какие эксперименты вы могли бы провести, чтобы узнать, нельзя ли заставить толпу работать на вашу организацию? Как оценивать результаты таких экспериментов?

3. Сколько раз за последние 5–10 лет вы меняли методы привлечения клиентов, оценки спроса и готовности людей платить за новые продукты?

4. Расширяли ли вы за последние 5–10 лет круг людей, с которыми вы или ваша организация регулярно взаимодействуете?

5. Если толпа предложит идею, превосходящую то, что у вас есть сейчас, как вы введете ее в свое ядро?

Глава 12. Мечта о децентрализации всех вещей

Свобода всех необходима для моей свободы.

Михаил Бакунин[689], 1871 г.

Мы уже давно знаем, что покойные экономисты могут значительно влиять на мир. Недавно мы поняли, что анонимные хакеры тоже способны на это.

Джон Мейнард Кейнс, будучи сам экономистом с колоссальным авторитетом, заметил в шедевре 1936 года «Общая теория занятости, процента и денег»[690], что «практики, которые считают себя совершенно не подверженными интеллектуальным влияниям, обычно бывают рабами какого-нибудь экономиста прошлого. Безумцы, стоящие у власти, которые слышат голоса с неба, извлекают свои сумасбродные идеи из творений какого-нибудь академического писаки, сочинявшего несколько лет назад. Я уверен, что сила корыстных интересов значительно преувеличивается по сравнению с постепенным усилением влияния идей»[691].

Кейнс считал, что «на самом деле мир управляется несколько иначе»[692].

Он видел, что идеи таких выдающихся «философов от мира сего»[693], как Адам Смит, Карл Маркс, Давид Рикардо, Фридрих Хайек и Йозеф Шумпетер, выходили далеко за рамки собственно экономики. Они изменяли то, что люди думают о справедливости и праве, как компании организуют и реорганизуют себя, как правительства подходят к налогообложению и торговле и так далее. Экономисты размышляли об обмене – фундаментальной и универсальной человеческой деятельности, так что их масштабные идеи на эту тему оказали громадное влияние на человечество.

Биткоин: революция под псевдонимом

Идеи Сатоши Накамото тоже оказали большое влияние, хотя никто не знает, кем он[694] является. 31 октября 2008 года[695] некий человек, или группа под этим именем, опубликовал в сети короткую статью под названием: «Биткоин: одноранговая электронная денежная система»[696]. В ней ставился

незамысловатый вопрос: почему сетевые платежи должны включать банки, компании, работающие с кредитными картами, и других финансовых посредников? Почему их нельзя осуществлять подобно плате наличными средствами в реальном мире? Операции с физическими деньгами обладают двумя привлекательными свойствами: у них нет комиссионных сборов, и они позволяют сохранить анонимность (при оплате наличными не требуется подтверждение личности). К тому же физические деньги долговечны и допускают многоразовое применение; они продолжают ходить в экономике, раз за разом используемые для очередной платы за какие-либо вещи.

Правительства пока не проявляют готовности к созданию цифровых долларов, евро, иен, юаней и других валют[697]. Поэтому Накамото с немалыми амбициями предложил создать абсолютно новую и полностью независимую цифровую валюту под названием «биткоин». Поскольку она должна была в значительной степени опираться на те же алгоритмы и математику, что и криптография (наука о создании и взломе кодов), появился термин «криптовалюта». Американские доллары, японские иены, турецкие лиры, нигерийские найры и все прочие валюты, выпускаемые в мире, называются фиатными деньгами, поскольку они существуют в силу государственного указа или декрета[698]; правительства просто объявляют их законным платежным средством[699].

Существующие комбинации криптографического кода и математики помогли Накамото решить сложную задачу определения того, кому принадлежат биткоины, по мере их использования и оплаты вещей через сеть. При транзакциях участники используют цифровые подписи, чтобы передать нужное количество биткоинов от покупателя к продавцу. Цифровые подписи уже применяются некоторое время и работают вполне нормально. Любой человек способен их легко создать и проверить, их очень трудно подделать, а еще они используют псевдонимы: человек может создать цифровую подпись, не раскрывая своей настоящей личности. Накамото предполагал, что во время транзакции с биткоинами будет производиться их регистрация в реестре (какие именно биткоины потрачены), а также идентификация с помощью псевдонимов и подписей покупателя и продавца.

КАК СДЕЛАТЬ ТАК, ЧТОБЫ ИНФОРМАЦИЯ ПЕРЕСТАЛА ВЕСТИ СЕБЯ КАК ИНФОРМАЦИЯ?

Для расчетов биткоинами существенно наличие универсального реестра, к которому можно обращаться, чтобы справляться с проблемой двойных трат. Такая проблема периодически возникает, поскольку биткоины – это не более чем информация, но важно, чтобы на них не распространялись принципы бесплатности, совершенства и мгновенности, характерные для цифровой экономики (см. главу 6). Если бы биткоины допускали бесплатное, мгновенное и совершенное копирование, распространилось бы мошенничество. Тогда нехорошие люди, защищенные псевдонимами, тратили бы снова и снова одни и те же деньги, торговцы были бы обмануты, доверие – исчезло, и вся система очень быстро обрушилась бы.

Надежный реестр с универсальным доступом решил бы проблему двойных трат, дав возможность торговцам, да и кому угодно, удостовериться, что потенциальный покупатель действительно владеет теми биткоинами, которые, по его словам, он создал, и что он не потратил их в другом месте.

Кто же должен отвечать за создание, поддержание и обеспечение целостности такого реестра? Это не может быть банк, компания – эмитент кредитных карт или они оба, поскольку весь смысл системы, предложенной Накамото, заключается в том, что она не должна опираться на существующие финансовые учреждения и правительства. Система должна функционировать независимо от них. По сути, она должна оставаться работоспособной, будучи децентрализованной (не привязанной к каким-либо организациям и учреждениям) и независимой от того, как участники производят обмен. Но как примирить такую философию радикальной и постоянной децентрализации с потребностью в едином, постоянном и достоверном реестре?

Это можно сделать с помощью хитроумного сочетания математики и программирования, приправленных здоровой дозой личной материальной заинтересованности. Накамото предложил сетевую систему, которая действует следующим образом.

1. Когда происходит транзакция между покупателями и продавцами, информация об этом передается по системе.

2. Специализированные компьютеры, называемые узлами (или нодами), периодически собирают все транзакции и удостоверяются в их легитимности: они проверяют, что использованные биткоины не были потрачены ранее. Набор признанных хорошими транзакций за определенный период называется блоком.

3. Выполняя работу с транзакциями, узлы соревнуются друг с другом, пытаясь подсчитать короткую числовую сводку для

текущего блока, называемую хешем. В этом соревновании выигрывает узел, который первым находит хеш правильной формы. Его поиск производится методом проб и ошибок; это требует большого объема вычислений и называется также «доказательством выполнения работы». Чем бо́льшими вычислительными мощностями располагает узел, тем с большей вероятностью он первым выполнит задачу. Доказательство работы включается в блок таким образом, что другой узел может поменять содержимое блока только в том случае, если заново выполнит аналогичную работу.

4. Победивший узел – первый, который успешно доказал выполнение работы, – передает законченный блок в систему. В качестве награды ему разрешается создать и оставить у себя некоторое заранее определенное число биткоинов[700]. Сам факт их создания также записывается в блок.

5. Другие узлы повторно проверяют этот блок, удостоверяясь, что все заключенные в нем транзакции законны, а также изучают доказательство выполнения работы. У них есть серьезный стимул делать это, поскольку при обнаружении незаконных транзакций или неверно выполненных доказательств работы весь блок станет недействительным, а все связанные с ним биткоины – бесхозными.

6. Как только узлы убедятся, что какой-то блок корректен и полон, они переходят к следующему, пытаясь провести доказательство работы для него, и весь процесс повторяется. Накамото спроектировал систему так, чтобы создавать новый блок и выдавать награду в биткоинах примерно один раз в 10 минут. Он заметил, что «регулярное добавление постоянного количества новых денег аналогично работе золотодобытчиков, расходующих ресурсы для добавления золота в обращение»[701]. Аналогия была принята, и люди и организации, управляющие узлами по всему миру, теперь называются майнерами[702] биткоинов.

ЭТА ШТУКА ДЕЙСТВИТЕЛЬНО МОЖЕТ РАБОТАТЬ

Многие из тех, кто прочел статью Накамото, поверили, что описанную им систему можно создать и что она будет иметь большую ценность. Математика и программирование, кажется, сработали. Еще более впечатляет, что сработали стимулы.

Майнеры могут заниматься своей деятельностью без координирования и совершенно самостоятельно. Их единственная мотивация – желание получить биткоины, а не альтруизм или

коллективизм, поэтому система добивается своих целей и развивается. Участники не испытывают потребности координировать работу, им нужно только передавать информацию о своих сделках и готовые блоки. Было бы лучше, если бы майнеры *не координировали* свои действия, поскольку это может легко и быстро привести к сговору: вдруг некая группа майнеров решит, например, менять прошлые записи так, чтобы переписать все биткоины на себя.

Блестящий проект Накамото предлагал два основных способа защиты от подобных атак. Первый – доказательство работы, или требующая большого объема вычислений задача по нахождению правильного хеш-кода для блока. С каждым новым блоком она становится экспоненциально сложнее, поскольку блоки математически соединяются. Атакующим пришлось бы заново проводить доказательство работы не только для интересующего их блока, но и для каждого блока во всей цепи, то есть для каждого когда-либо созданного. Поскольку блоки неразрывно соединены, полная запись обо всех прошлых транзакциях называется блокчейном[703].

Тот факт, что доказательство работы становится все более сложным, имеет еще один важный эффект. Объем вычислительных ресурсов, необходимых для того, чтобы взять под контроль всю платежную систему Биткоин[704], растет со временем экспоненциально, и такая работа быстро становится нерентабельной. Многие майнеры сочли целесообразным продолжать инвестиции в специализированное аппаратное обеспечение для майнинга в надежде выиграть соревнование за биткоины. Чтобы взять под контроль всю систему, атакующий должен превзойти суммарные расходы всех остальных.

Второй способ защиты от атак основан на том, что они обречены на провал по внутренним причинам. Если люди и организации, заинтересованные в платежной системе Биткоин, решат, что управление находится в руках плохих людей, они быстро потеряют к ней интерес и перейдут к другим методам оплаты. Биткоины быстро потеряют ценность. Взломщикам нет смысла тратить деньги и захватывать контроль над блокчейном только для того, чтобы увидеть, как актив, который они таким образом получили – гигантский клад биткоинов, – оказался ничего не стоящим. Такой поступок не имел бы экономического смысла, поэтому если и стоит кого-нибудь опасаться – так это хорошо финансируемых нигилистов или людей, чьи мотивы получить контроль над блокчейном более изощренны и неоднозначны[705]. Накамото рассуждал, что таких людей найдется не так уж много или же по количеству они будут сильно

уступать тем участникам платежной системы Биткоин, которые желают, чтобы их активы повышались в цене.

Короче говоря, проект, изложенный в той краткой статье, выглядел работоспособным: он был одновременно технически осуществимым и экономически обоснованным. Кроме того, он появился в конце 2008 года, в то время, когда многие люди во всем мире теряли веру в существующую финансовую систему, начиная с ипотечных компаний и заканчивая самими центральными банками. Банкротства, антикризисные меры и прочие неурядицы глобальной рецессии убедили многих, что сложившийся в мире порядок несправедлив, нежизнеспособен или обладает обоими этими качествами. Идея новой валюты, которая не зависит ни от одного правительства, привлекла очень многих. Это была возможность заработать деньги – как старой, так и новой разновидности. Созрели условия для интересных событий.

• В мае 2010 года программист из Джексонвилля Ласло Ханьец[706] опубликовал на форуме предложение заплатить 10 тысяч биткоинов за пару пицц. Спустя четыре дня восемнадцатилетний Джереми Стардивант принял предложение и сделал заказ через сайт Papa John's. Это была первая известная покупка физического товара за биткоины; она дала новоиспеченной валюте курс 0,003 доллара за биткоин, поскольку Стардивант заплатил за пиццу 30 долларов. Если бы он сохранил биткоины, которые получил в обмен на еду, то в середине января 2017 года они стоили бы свыше 8,3 миллиона долларов.

• По мере того как биткоины приобретали популярность, появлялись многочисленные рынки, облегчающие торговлю ими. Такие биржи давали людям возможность создавать распоряжения на покупку или продажу биткоинов за определенную цену, обычно указанную в фиатных валютах, например американских долларах или британских фунтах. Когда условия покупателя и продавца соответствовали друг другу, сделка осуществлялась. Самой крупной и печально известной из таких бирж была Mt. Gox – компания из Токио[707], которая на пике своей деятельности вела 80 процентов всей торговли в системе Биткоин. Трудности преследовали биржу с момента основания, включая минимум один крупный взлом, который привел к потере 8,75 миллиона долларов в 2011 году. Несмотря на это Mt. Gox продолжала действовать до февраля 2014 года, когда менеджмент обнаружил изъян в системе безопасности, существовавший в течение нескольких лет. Mt. Gox приостановила торговлю,

закрыла сайт и подала заявление о банкротстве, подтвердив, что система биржи «имела слабости» и что «биткоины пропали»[708]. На момент краха общие потери составляли примерно 470 миллионов в биткоинах[709] и 27 миллионов долларов в денежном выражении[710].

• Когда система Биткоин только появилась, можно было заниматься майнингом, хотя и трудоемким по вычислениям, с помощью программного обеспечения с открытым кодом и персональных компьютеров. Тем не менее доказательство работы экспоненциально увеличивает сложность с каждым новым успешным блоком. Результатом стало резкое увеличение необходимых ресурсов. К январю 2015 года вычислительные мощности системы были в 13 тысяч раз больше, чем суммарные ресурсы 500 самых мощных суперкомпьютеров мира[711]. В поисках дешевого электричества успешные майнеры вели деятельность в Исландии, штате Вашингтон, Внутренней Монголии и многих других местах[712]. Вскоре появился рынок ASIC (специализированных заказных интегральных микросхем), оптимизированных для майнинга биткоинов.

• Возможно, сегодня самой печальной историей эры биткоинов считается случай, произошедший с Джеймсом Хоуэллсом, IT-специалистом из Уэльса, который начал майнинг биткоинов в 2009 году, когда они создавались практически бесплатно[713] (впрочем, и ценность их тогда была мала или равна нулю). Пролив напиток на компьютер, который использовался для майнинга, Хоуэллс разобрал его. К счастью, в ящике стола он сохранил жесткий диск, в котором содержались сведения о биткоинах. Но к несчастью, в 2013 году выбросил этот диск при уборке. Когда вскоре он узнал стоимость биткоинов[714], то вспомнил о своем майнинге и, осознав, что натворил, отправился на свалку. Там ему сообщили, что его жесткий диск, видимо, погребен под метровым слоем отходов на площади размером примерно с футбольное поле. Хотя стоимость 7500 биткоинов на жестком диске составляла примерно 7,5 миллиона долларов, Хоуэллс не стал затевать поиски.

Майнеры и другие люди, построившие платежную систему Биткоин, вели себя в точности так, как предсказывал Кейнс, но при этом проявили потрясающую изворотливость. Они не были сумасбродами, и большинство из них не обладали властью, но они «извлекали свои сумасбродные идеи» не из творений какого-нибудь академического писаки, а из работы, подписанной псевдонимом Сатоши Накамото.

Реестр, а не валюта: осознание потенциала блокчейна

В то время большинство экономистов-традиционалистов скептически, даже пренебрежительно относились к возможностям биткоинов соперничать с мировыми валютами. По мнению экспертов, две основные функции денег – быть средством обмена (я даю вам эти доллары, евро или иены, а вы даете мне дом, автомобиль или куриный окорочок на обед) и быть средством накопления (мое общее состояние равняется *x* долларам, евро или иенам; на эту сумму я могу купить определенное количество домов, автомобилей или куриных окорочков на обед). Для обеих этих функций крайне важна стабильность валюты. Чтобы вести дела и планировать будущее, люди должны знать, что покупательная способность их денег останется относительно постоянной или хотя бы будет меняться с предсказуемой скоростью.

Стоимость биткоина, выраженная посредством курса обмена относительно какой-нибудь валюты, например доллара, колебалась очень сильно: в ноябре 2013 года она взлетела до уровня выше 1100 долларов[715], к январю 2015 года снизилась на 77 процентов, упав ниже 250 долларов, а спустя два года снова поднялась и превысила 830 долларов. Такая нестабильность делала цифровую валюту интересной для инвесторов, готовых рисковать[716], но непригодной в качестве средства обмена или накопления.

Пока велись споры о способности биткоинов быть настоящей валютой, небольшая группа людей стала разрабатывать другую точку зрения: что истинно ценная инновация – не новые цифровые деньги, а сам реестр (распределенная база данных), на котором они основаны. Значение имеет блокчейн, а не конкретная криптовалюта.

Бурная история платежной системы Биткоин служила доказательством того, что блокчейн действительно работает. Годами он функционировал в соответствии с проектом: как полностью децентрализованная, неуправляемая, с виду неизменная запись проведенных транзакций[717]. Транзакции, для которых он первоначально предназначался, ограничивались майнингом и обменом биткоинов. Почему же на этом нужно останавливаться? Блокчейн вполне можно использовать для регистрации вещей любого рода: передачи права собственности на участок земли; выпуска акций компании для группы людей; признания покупателем и продавцом факта, что все условия сделки выполнены; записи имени, места рождения и родителей ребенка, родившегося на Гавайях, и тому подобного. Все такие

события мог бы проверить кто угодно, и они оказались бы по-настоящему в общественном доступе, при этом их нельзя было бы ни оспорить, ни изменить независимо от того, кто задался бы такой целью.

Это в самом деле было бы нечто новое под солнцем[718], что обладало бы поистине большой ценностью. Блокчейн работал годами в условиях тщательных исследований и проверок – и показал себя как глобальный, прозрачный и неизменный реестр, доступный для всех в сети и не требующий платы за вход, участие или совершение транзакции[719]. Его существование открыло множество возможностей, и новаторы и предприниматели вскоре начали их изучать.

• Университет Никосии на Кипре[720] и Школа программирования Холбертона в Сан-Франциско[721] были первыми учебными заведениями, использовавшими блокчейн для выдачи заверенных ведомостей академической успеваемости.

• «Процесс Кимберли»[722] – это утвержденная ООН организация, которая управляет сертификацией, предназначенной для уменьшения случаев попадания на рынок «кровавых алмазов»[723]. Традиционно организация использовала бумажные сертификаты происхождения, однако в 2016 году председатель правления сообщил[724], что она работает над схемой использования блокчейна, чтобы понять, как неизменяемый реестр может улучшить существующую систему. Лондонский стартап Everledger[725] применяет сходную технологию, чтобы сертифицировать драгоценные камни в целях страхования пользователей.

• Стоимость контрафактной обуви, изъятой в 2014 году таможенниками при ввозе в США, составляла 50 миллионов долларов[726]. Это крохотная доля от общего ежегодного объема международной торговли поддельными товарами, составляющего 461 миллиард долларов[727]. Чтобы предотвратить мошенничество такого рода, производитель обуви Greats выпустил в 2016 году свою коллекцию Beastmode 2.0 Royale Chukkah со смарт-тегом, основанным на блокчейне, который позволяет энтузиастам подтвердить подлинность своих кроссовок с помощью смартфона[728].

• Патрик Бирн, CEO сетевого магазина Overstock, был сторонником блокчейна с момента появления системы Биткоин. Overstock стал первым крупным магазином электронной торговли, принявшим цифровую валюту, – это произошло в сентябре 2014 года[729]. Затем Бирн создал дочернюю компанию TØ.com, которая использует блокчейн для отслеживания

изменений в финансовых активах. Название появилось потому, что торговля на платформе укладывается в ноль дней, в отличие от трех (T + 3), что являются нормой для Уолл-стрит. Overstock использовал TØ.com, чтобы предложить корпоративные акции на 25 миллионов долларов[730] в июне 2015 года[731]. В марте 2016 года было объявлено о публичном предложении привилегированных акций с использованием блокчейна[732]. И то и другое произошло впервые в мире.

• В октябре 2015 года Nasdaq запустила Linq. Эта разработка позволяет частным акционерным компаниям регистрировать владение акциями в цифровой форме с помощью технологии блокчейн. Хотя Linq изначально предназначалась для частных компаний, Nasdaq полагает, что аналогичную систему можно использовать на открытых рынках, сокращая риск невыполнения расчетов[733] более чем на 90 процентов[734], а также «резко снижая капиталовложения».

• В сентябре 2016 года ирландская агрофирма Ornua поставила Seychelles Trading Company сыр на сумму 100 тысяч долларов[735]. Это была первая международная сделка, все детали которой регистрировались с помощью блокчейна. Трансграничная торговля обычно зависит от выполнения двух условий. Во-первых, заинтересованные стороны должны уладить все вопросы финансирования: страхование товаров в процессе перемещения, точное определение момента, когда право владения переходит другой стороне, и тому подобные. Во-вторых, они должны убедиться, что получили одинаковые комплекты подписанных надлежащим образом юридических документов. Размещение в блокчейне всей документации по сделке между Ornua и Seychelles Trading Company сократило процесс с семи дней до четырех часов.

• В июне 2016 года Грузия объявила, что совместно с экономистом Эрнандо де Сото разрабатывает и запускает пилотный вариант основанной на блокчейне системы для кадастра прав на землю в стране. Ожидается, что переход на блокчейн уменьшит расходы собственников жилья и других пользователей, а также сократит возможности для коррупции, поскольку записи о земельных участках, как и все остальное в блокчейне, нельзя изменить.

ПОЧЕМУ БЫ НЕ РАЗОБРАТЬСЯ С КОНТРАКТАМИ?

Когда стало очевидно, что блокчейн можно использовать для

регистрации всех видов транзакций, а не только сделок, связанных с биткоинами, некоторые также поняли, что распределенный реестр был бы идеальной основой для цифровых смарт-контрактов[736]. Это выражение придумал в середине 1990-х Ник Сабо, специалист по компьютерам и праву[737]. Сабо заметил, что хозяйственные контракты (договоры), один из краеугольных камней современной капиталистической экономики, по многим параметрам сходны с компьютерными программами. И те и другие включают четкие определения (в программах – определения переменных, в договорах – указание заинтересованных сторон, их прав и обязанностей), а также содержат варианты действий в различных обстоятельствах. Например, договор между авторами книги и издателем может указывать, что авторы получат определенную плату, когда пришлют рукопись в редакцию, и что им придут дополнительные отчисления с каждого экземпляра, если общие продажи книги в твердой обложке превысят некоторый уровень. Любой приличный программист напишет эквивалент таких условий в нескольких строках кода.

Ну и что? Даже если бы мы оба заключили договор с Norton, издателем этой книги, в форме программы, непонятно, в чем заключалось бы его преимущество перед стандартным бумажным вариантом. Разве в таком случае наш редактор не должен будет сообщить в расчетный отдел компании, что получил рукопись и что теперь нам причитаются деньги? Разве бухгалтерам и отделу продаж в издательстве Norton не нужно будет по-прежнему следить за продажами и переводить нам авторские отчисления? Разве не придется обращаться в суд, если по непреднамеренной ошибке или из-за умышленного изменения окажется, что наш экземпляр договора утверждает одно, а тот, что хранится в издательстве, другое? Наконец, разве не нужно нам и издателю иметь довольно высокий уровень доверия друг к другу, то есть иметь основания считать, что другая сторона станет вести себя честно, будет соблюдать условия договора и не нарушит никаких законов?

Мы весьма доверяем Norton, причем в основном потому, что уже опубликовали у них одну книгу и имеем большой опыт работы с этим издательством. А первую книгу мы решили публиковать здесь, потому что издательство давно существует, имеет отличную репутацию, публикует тех авторов, которых мы очень уважаем, и еще потому, что его рекомендовал наш литературный агент[738]. Короче говоря, имелась масса свидетельств, что Norton будет для нас надежным партнером[739].

Сторонники смарт-контрактов посмотрели бы на эту

ситуацию иначе. Они заметили бы, что вместо того, чтобы доверять Norton в вопросе отчетов о продажах, мы могли бы полагаться на третью сторону, например на Nielsen BookScan[740]. Мы могли бы написать программу, которая имела бы доступ к Всемирной паутине, данным BookScan, банковскому счету издательства и нашему банковскому счету и действовала бы по следующей схеме.

• Показать веб-страницу авторам и редактору и попросить каждого кликнуть по кнопке, чтобы подтвердить сдачу рукописи. После того как все стороны кликнут по кнопке, перевести денежные средства с банковского счета издательства на счет авторов.

• Начать следить за продажами книг в твердой обложке с помощью BookScan. Если продажи превзойдут определенное число, увеличить ставку отчислений для всех дальнейших выплат авторам.

Любой реальный смарт-контракт между нами, очевидно, был бы более строгим и сложным, чем этот пример, однако он не требовал бы каких-либо экзотических данных или кода. Составить его было бы нетрудно.

Но что насчет потенциальных проблем с наличием нескольких вариантов договора или незаконных изменений в нем? Тут на сцене появляется блокчейн и предлагает явно идеальное решение: после того как мы с Norton согласовываем договор, мы просто ставим на нем свои цифровые подписи и добавляем его в блокчейн. Этот договор имеет те же самые свойства, что и все транзакции, записанные в реестре. Он постоянно там находится, его можно видеть и проверять. Важнее всего то, что его нельзя изменить: ни мы, ни Norton, ни кто-либо другой не сумеет его подделать задним числом. Вероятно, мы захотели бы включить возможность пересмотра этого смарт-контракта с использованием цифровых подписей, чтобы снова открыть его или удалить, но, если не считать этой возможности, проверенная целостность блокчейна обеспечивала бы неизменность нашего договора.

Главное преимущество такого рода контрактов состоит в том, что они устраняют необходимость многих форм доверия. Нам не нужно верить, что Norton точно сосчитает продажи, поскольку контракт опирается на данные BookScan. И нам не нужно верить, что издатель на самом деле повысит ставку отчислений после достижения цели продаж, поскольку такое увеличение является частью неизменяемого кода[741]. Нам не нужно даже верить в то,

что суды будут компетентными и беспристрастными, поскольку смарт-контракт в реализации условий или проверке законности не полагается на институты власти. Этот контракт просто существует и работает на блокчейне с его открытостью, верифицируемостью и неизменяемостью.

В 1996 году пионер смарт-контрактов Ник Сабо писал:

> Таким образом, изложение ключевой идеи смарт-контрактов – это заявление о том, что контракты должны быть *встроены в мир*. Механизмы мира нужно структурировать так, чтобы сделать эти контракты, во-первых, устойчивыми к бесхитростному вандализму, а во-вторых, устойчивыми к изощренным, основанным на стимулах (рациональным) нарушениям[742].

Почти двадцать лет спустя появился блокчейн. Похоже, он представляет собой именно такую структуру и мир, которые описывал Сабо. Предприниматели, программисты и экспериментаторы обратили на это внимание, и деятельность по объединению распределенных баз-реестров и смарт-контрактов расцвела.

К концу 2016 года самой известной из таких попыток, видимо, был проект Ethereum («Эфириум»); его создатели описывали проект так: это «децентрализованная платформа, которая работает со смарт-контрактами – приложениями, действующими точно так, как запрограммировано, без возможностей простоя, цензуры, мошенничества или вмешательства третьей стороны»[743]. На платформе Ethereum был запущен ряд многообещающих проектов; с одним из них мы познакомимся в следующей главе.

Обрушение структур: криптоатака на ядро

По крайней мере, часть попыток использовать криптовалюты, распределенные базы-реестры и смарт-контракты должна быть продиктована желанием децентрализовать действия и информацию, ранее собранные в одном месте, и в явном виде сделать выбор в пользу толпы. Для этого существовало множество причин, и не последней из них было ощущение, что ядро слишком мощное и ему нельзя доверять.

Во время разговора на конференции WELL[744] в 2012 году фантаст Брюс Стерлинг ввел идею небольшой группы стеков[745] для сферы высоких технологий[746]. Он сказал, что видит «все меньше и меньше смысла говорить об интернете, компьютерном

бизнесе, телефонах, Кремниевой долине или о медиа и все больше смысла в том, чтобы изучать просто Google, Apple, Facebook, Amazon и Microsoft». Стерлинг высказал мнение, что «эти пять огромных американских вертикально организованных комплексов перестраивают мир по своему образу и подобию».

Вскоре после конференции, размышляя над влиянием этих стеков, Алексис Мадригал написал в журнале Atlantic:

> Каким станет мир, который они создают? Я думаю вот что: ваша технология будет прекрасно работать внутри комплекса и с (временными) союзниками, отдельными стеками. Однако она придет в полную негодность в зонах взаимодействия между вами и конкурентами.
>
> Именно в тот момент, когда вы пытаетесь сделать что-то стопроцентно надежное и это вдруг не срабатывает, не остается ничего другого, кроме как заменить часть программ, чтобы обеспечить лучшее соответствие в пределах комплекса.
>
> И после этого происходит много нового[747].

Существовал аргумент, что компаниям, образующим собственное ядро в отрасли информационных технологий, нельзя доверять обслуживание интересов пользователей, поскольку гигантов заботят только собственные интересы. Складывается впечатление, что мощь стеков только растет, и в этом случае Стерлинга можно назвать провидцем. Например, в конце июля 2016 года акции пяти компаний, которые он указал за три с лишним года до этого, котировались на бирже, а их стоимость на фондовых биржах была самой большой в мире[748].

Недоверие не ограничивается сферой высоких технологий. Исследование, проведенное в послекризисные годы компанией Edelman, занимающейся проблемами общественного мнения, установило, что меньше всего люди доверяют компаниям из отрасли финансовых услуг[749]. Однако разве возможен крах финансовых гигантов, особенно если одновременно автоматически не создаются другие мощные компании с теми же самыми слабостями и недостатками?

ИНТЕРЕСУЕТ ПЕРЕСТРОЙКА ВСЕЙ ЭКОНОМИКИ? ДЛЯ ЭТОГО ЕСТЬ ПРИЛОЖЕНИЕ

Соблазнительно простое решение было предложено в названии статьи Джона Эванса, опубликованной в январе

2015 года на сайте TechCrunch: «Децентрализовать все вещи»[750]. Автор писал: почему бы не взять философию, процессы и технологии, лежащие в основе сети Биткоин, блокчейна и смарт-контрактов, и не применить их шире? Эксперимент с криптовалютой, запущенный Накамото, показал нечто примечательное: толпа независимых и движимых личными интересами участников, связанных друг с другом небольшим объемом коммуникации и изрядным количеством формул и строк программного кода, может создать нечто, обладающее большой ценностью для группы в целом, и побить ядро в его собственной игре – в данном случае в поддержании точного реестра важных транзакций. Но как широко это можно применять? Где границы?

В своей статье Эванс одновременно признавал наличие препятствий для такого подхода и выражал уверенность в том, что их можно преодолеть. Это был превосходный пример солюционизма – веры в то, что любые проблемы решаются с помощью нужной комбинации предпринимательской энергии и технологических новаций. Изначально термин «солюционизм» имел оскорбительный смысл; писатель Евгений Морозов предложил его для обозначения своего рода «интеллектуальной патологии»[751]. Однако многие специалисты по высоким технологиям не обиделись, а стали радостно использовать новое слово; в 2014-м Марк Андриссен написал в Twitter, что он «солюционист с 1994 года и гордится этим»[752].

Биткоины и блокчейн на удивление соответствуют идее солюционизма. Смарт-контракты и связанные с ними инновации обещают сделать из блокчейна нечто большее, чем просто реестр, сохранив его самые желательные свойства. С солюционистской точки зрения, блокчейн должен быть открытым, прозрачным, всемирным, бесплатным в использовании (или хотя бы очень дешевым), универсально доступным, неизменяемым вместилищем не только транзакций с биткоинами, но и всех видов информационных товаров.

КОМУ ВСЕ ЕЩЕ НУЖНЫ КОМПАНИИ?

Информационные товары могут включать контракты и программное обеспечение. Солюционисты, работающие в сфере криптовалюты, говорят: представьте, что люди и организации позволили программам иметь доступ к информационным активам, например банковским счетам, страховым договорам, эскроу-фондам, инвестиционным портфелям и прочему. Вообразите, что эти программы получили возможность

самостоятельно вводить транзакции в блокчейн, а потом записывать туда себя. Такая система (благодаря неизменяемости цепи) дала бы гарантию, что программный код не изменен и не взломан и что программы работают так, как изначально задумывалось. Стали бы возможны до сих пор невиданные вещи: договоры и сложные сделки, влияющие на реальный мир, производились бы автоматически, без затрат и присмотра или разрешения центрального органа.

У некоторых исследователей появилось ощущение, что блокчейн стал достаточно силен, чтобы бросить вызов стекам – крупным технологическим компаниям, которые, согласно Брюсу Стерлингу, контролируют бо́льшую часть Всемирной паутины. Авторы вышедшей в 2016 году книги «Технология блокчейн»[753] Дон и Алекс Тапскотты (это отец и сын) писали:

> Корпоративные силы захватили множество замечательных открытых, демократических технологий прямого общения и пользуются ими, чтобы извлекать несоразмерные доли прибыли… Мощные «цифровые конгломераты», такие как Amazon, Google, Apple и Facebook… захватывают золотые жилы информации, которую генерируют население и организации… Теперь технология блокчейн открыла целый спектр новых возможностей, способных обратить вспять все эти негативные тенденции. Появилась настоящая платформа без посредников… Мы можем изменить сам способ их распределения, причем с самого момента создания этих благ: люди по всему миру, от музыкантов до фермеров, смогут априори более полноценно участвовать в делении благ, которые создают. Здесь мы ничем не ограничены[754].

Многие люди ощущают, что в мире с развитой экономикой крупные компании, особенно в секторе финансов и высоких технологий, становятся слишком влиятельными. Тем временем в большинстве развивающихся стран суды относительно слабы, доверие к иностранцам невелико, а правительства проводят политику, которая вредит их валютам. Сторонники криптовалюты говорят, что в обоих случаях результаты одинаковы: обмен затруднен, благоприятные возможности теряются, а людям приходится тяжелее.

Многие из тех, кто работал над Биткоином, блокчейном и смарт-контрактами, стремились улучшить эту ситуацию, по сути, забрав часть важных аспектов рыночной экономики у ядра – центральных банков, компаний и правовой системы – и передав

их толпе – огромному количеству разбросанных по миру компьютеров, выполняющих код, который пытается децентрализовать все вещи.

Интересно, насколько хорошо это работает?

Резюме

• Платежная система Биткоин демонстрирует потенциал полностью децентрализованных сообществ. Соединяя математику (криптографию), экономику, код и сети, люди создают нечто такое же фундаментальное, как деньги.

• Блокчейн может быть даже важнее биткоина. Такой открытый, прозрачный, глобальный, гибкий и неизменяемый реестр, очевидно, обладает ценностью, особенно если он сочетается со смарт-контрактами и другими цифровыми инновациями.

• Самое замечательное в биткоине и блокчейне, возможно, то, что они позволяют глобальной толпе, состоящей из людей и организаций, действующих в собственных интересах, создавать нечто, имеющее колоссальную общую ценность.

• Биткоин и блокчейн запустили волну инноваций и предпринимательства, и сейчас совершенно непонятно, какую роль эти технологии со временем будут играть в экономике и обществе.

• Некоторые люди полагают, что крупные организации, от банков до технологических компаний, стали слишком влиятельными и что существует жизнеспособная альтернатива, связанная с новыми технологиями крайней децентрализации.

• Первые же инициативы показали, что спрос на новые технологии, связанные с реестром, велик. Это способно ускорить и удешевить многие существующие бизнес-процессы и, что более важно, сделать возможными новые.

Вопросы

1. Какую ценность для вас мог бы иметь открытый, прозрачный, глобальный, гибкий, неизменяемый реестр? Какого рода документы или сделки вы туда поместили бы? Какие партнеры – заказчики, поставщики, третьи стороны, государственные органы и другие – присоединились бы к вам? Как вы думаете, сколько времени и денег такой реестр помог бы вам сэкономить?

2. Чтобы иметь ценность для вас, должен ли этот реестр быть радикально децентрализованным, или им могут владеть и

управлять одна или несколько организаций?

3. Насколько важными для вас могут быть биткоин и другие криптовалюты? Планируете ли вы принимать их в качестве оплаты?

4. Какими были бы первые смарт-контракты (договоры, выполняющиеся полностью автоматически), которые вы попробовали бы написать?

5. Как вы думаете, в каких областях, если такое когда-нибудь случится, массированная децентрализация сокрушит ядро и заменит его толпой (полностью или частично) в течение следующих 5–10 лет?

Глава 13. Устарели ли компании? Подсказка: нет

> *Одни люди считают частное предприятие хищным тигром, которого нужно пристрелить. Другие видят в нем дойную корову. Мало кто рассматривает его как крепкую лошадь, тянущую здоровенную повозку.*
>
> *Предположительно*
> *Уинстон Черчилль*

По-прежнему ли нам нужны компании сегодня, в эпоху новых технологий? Многие наблюдатели считают, что уже существуют реальные альтернативы. Они используют многие цифровые инновации, о которых мы рассказываем в книге, особенно радикально децентрализованные, основанные на толпе технологии криптовалют, распределенных баз-реестров и смарт-контрактов, описанных в предыдущей главе. Компании же, несомненно, принадлежат к ядру современного капитализма, тем не менее, как мы раз за разом показываем в этой части книги, толпа, вооруженная технологией, очень часто побеждает ядро. Итак, что же случится с компаниями?

Чтобы приступить к этому важному вопросу, давайте рассмотрим две недавние попытки заменить компанию толпой: The DAO (децентрализованная автономная организация) и платежная система Биткоин/блокчейн. Эти две истории, если рассматривать их в свете соответствующей экономической теории, многое расскажут нам о будущем компаний в целом.

Путь The DAO

В девять утра 28 мая 2016 года крупнейшая краудфандинговая кампания завершилась самым истинным проявлением возможностей толпы, которое когда-либо видел капиталистический мир[755]. Речь идет о создании первой по-настоящему децентрализованной автономной организации The DAO[756], которая, согласно ее программному документу, существует «одновременно нигде и всюду и управляется исключительно неколебимой стальной волей неизменяемого

кода»[757]. Это было нечто, похожее на инвестиционный венчурный фонд, но следовало принципу полной децентрализации.

The DAO существовала только в виде распределенного программного обеспечения с открытым кодом, которое позволяло заключать смарт-контракты. Организация была построена в рамках проекта Ethereum (описанного в предыдущей главе) и использовала его криптовалюту, называющуюся «эфиром». Подобно инвестиционному венчурному фонду, она была создана для одобрения проектов и инвестирования в них. Однако The DAO отличалась от обычного инвестиционного венчурного фонда двумя особенностями. Во-первых, не все проекты должны были обещать возвращение средств; организация могла инвестировать в действия, не предназначенные для извлечения прибыли. Во-вторых, проекты, которые нужно поддерживать, выбирала не группа партнеров или оценщиков, а толпа – большая совокупность людей, выделивших деньги на создание The DAO; участники этой толпы имели право голоса пропорционально своим первоначальным вкладам.

Вне рамок программного обеспечения The DAO не существовало никакого человеческого или организационного компонента: ни CEO, ни совета директоров, ни работников, ни даже направляющего комитета, который был вынужден собрать Линус Торвальдс для координации работы над Linux. The DAO представляла собой исключительно программное обеспечение, функциональные особенности которого могли измениться только в том случае, если бы большинство участников приняло решение установить на компьютерах новую версию. До тех пор, пока этого не произойдет, The DAO будет работать, как запрограммирована изначально, без перерывов и без человеческого вмешательства. Ни у кого нет полномочий переделать The DAO, не с кем вести переговоры, никому нельзя подать ходатайство о ее изменении, не с кем судиться в случае обнаружения несправедливости.

Многим казалось, что программное обеспечение такого рода как раз и было необходимо, чтобы преодолеть искажения и недостатки ядра. Комментаторы назвали это «сменой парадигмы» и «предложением новых возможностей для демократизации бизнеса»[758]. Forbes сообщил, что «предприниматели скоро будут просто “программировать” организации, оптимально “заточенные” под их потребности, взгляды и стратегии по изменению мира»[759]. В поддержку этой чисто виртуальной организации были влиты реальные деньги[760]: 162 миллиона долларов[761], собранные за 28 дней в мае 2016 года.

Однако незадолго до закрытия окна финансирования The DAO группа компьютерных специалистов, проанализировавших код, опубликовала статью[762] с указанием на серьезные недостатки в процессе голосования, заложенном в программном обеспечении[763]. Авторы писали, что они вынесли на публику эти вопросы не для того, чтобы уничтожить The DAO точно так же, как она возникла, а для того, чтобы упрочить ее: «Мы обсуждаем возможные атаки и даем конкретные простые предложения, способные ослабить их, а в некоторых случаях полностью исключить»[764].

Вероятно, анонимный хакер[765], который украл примерно треть денег The DAO вскоре после ее открытия, не был таким социально сознательным, как авторы статьи. После изучения кода этот человек (или группа людей) понял, что было бы несложно заставить The DAO действовать, по сути, как банкомат, набитый наличкой, который выдает деньги, несмотря на то что счет пуст. Хакер сделал это публично – в конце концов, The DAO была полностью прозрачной – и легально, ведь условия лицензирования программного обеспечения четко указывали, что пользователи должны стоически принимать все, что случится внутри децентрализованной автономной организации.

Стали возникать вопросы, зачем хакер так поступил, ведь прикарманенные «эфиры» нельзя сразу конвертировать в доллары или другую фиатную валюту. Одно из объяснений, предложенное Дэниелом Кравишем[766] из Satoshi Nakamoto Institute, состояло в том, что хакер мог получить примерно три миллиона долларов, использовав «эфиры» на одной из онлайновых криптовалютных бирж, справедливо решив, что, как только о взломе станет известно, стоимость «эфира» обрушится.

Однако более важные вопросы касались не мотивации хакера, а уязвимости криптовалют и смарт-контрактов, обнаруженной при их использовании. По оценке Satoshi Nakamoto Institute, Ethereum был обречен[767]. Сочетание плохого программного кода и условий использования, которые фактически делали его юридически обязательным, означало катастрофу.

Впрочем, те, кто мечтал о децентрализации всего, еще не были готовы сдаться. В июле 2016 года Виталик Бутерин, один из основателей системы Ethereum и автор влиятельной работы «Белая книга Ethereum»[768], написанной в 2013 году (когда ему было 19 лет), объявил о хардфорке[769] в криптовалюте и блокчейне[770]. Если бы большинство участников The DAO приняли такое ветвление, воплощенное в новой версии

программного обеспечения Ethereum, все предыдущие транзакции, произошедшие в рамках децентрализованной автономной организации, были бы фактически забыты, а все затронутые ими «эфиры» вернулись бы к первоначальным владельцам.

Хардфорк был принят большинством участников The DAO, однако меньшинство пришло в бешенство. И. Дж. Спод (возможно, это псевдоним) объяснял причину в сетевом журнале Aeon: «С точки зрения [меньшинства участников], хардфорк подрывал принцип Ethereum, который, в конце концов, состоял в том, чтобы обойтись без вмешательства надоедливых людей – продажных бюрократов и политиков, директоров, CEO и юристов. Предполагалось, что код является законом. Если вы не видите слабости в программном обеспечении, это ваша проблема, поскольку оно находится в общественном доступе»[771].

Список «надоедливых людей» Спода, видимо, включал руководителей центральных банков, которых часто обвиняют в манипулировании стоимостью фиатных валют. Многим казалось, что хардфорк сотворил нечто худшее. Он не менял произвольно стоимость «эфиров» – фактически он поменял их владельцев. Некоторые участники первоначальной The DAO отказались подчиниться хардфорку, продолжили использовать исходную версию распределенного программного обеспечения и назвали свою систему Ethereum Classic[772]. На момент написания этого текста в начале 2017 года Ethereum и Ethereum Classic продолжают существовать параллельно.

Конец биткоина?

Несмотря на массовый энтузиазм по всему миру, биткоин и блокчейн также испытывают проблемы. В январе 2016 года Майк Хирн, который внес значительный вклад в создание программного кода для блокчейна и верил в его перспективы так серьезно, что бросил работу в Google, чтобы целиком посвятить себя увлечению, продал все свои биткоины и вышел из проекта. Пост в блоге с объяснением такого решения назывался «Развязка эксперимента с биткоином»[773]. С точки зрения Хирна, эксперимент закончился неудачей. Это произошло не из-за неустранимых проблем с майнингом и не вследствие новых обнаруженных уязвимостей самой криптовалюты, а по организационным причинам. Хирн писал:

> Он провалился, потому что провалилось его сообщество. То, что должно было стать новой

> децентрализованной формой денег без «системно значимых институтов» и «слишком масштабным, чтобы потерпеть неудачу», обернулось чем-то еще более плохим – системой, которая контролируется всего лишь горсткой людей. И самое плохое, сеть стоит на пороге технического коллапса. Отказали механизмы, которые должны были предотвращать такой исход, поэтому больше нет оснований считать, что Биткоин может на деле оказаться лучше существующих финансовых систем[774].

Проблемы возникли из-за расхождения во мнениях по поводу продолжающегося роста системы. Возникли два лагеря, во главе которых стояли серьезные программисты. Вместо того чтобы разобраться с этими различиями, они со временем закрепили свои позиции. Каждая из сторон считала, что осталась верной основополагающим принципам Биткоина и блокчейна (причем некоторые представители обеих сторон были связаны с криптовалютными стартапами, поддержанными венчурным капиталом, или имели другие коммерческие интересы). Сатоши Накамото отмалчивался, отстранившись от всех дискуссий несколькими годами ранее. Пока продолжалась патовая ситуация, страдала работа сети Биткоин и повышался риск того, что некоторые транзакции блокчейна будут отложены или проигнорированы[775].

Спор об архитектуре и будущем системы совпал с другой тревожной тенденцией – концентрацией значительной доли мировых майнинговых мощностей в Китае. К середине 2016 года на китайские биржи приходилось 42 процента всех биткоиновых транзакций[776] и 70 процентов всего мирового оборудования для майнинга биткоинов[777]. Для многих участников сообщества такая сильная концентрация была нежелательна, поскольку это могло привести к несоразмерному влиянию отдельных людей или групп на эволюцию системы, хотя основная идея была в том, чтобы избежать такого влияния и сохранить децентрализацию. А между тем любая организация или группа, контролирующая свыше 50 процентов общего майнинга, может в одностороннем порядке решать, какие транзакции действительны, лишив прав всех остальных.

Особенно тревожным казался тот факт, что концентрация происходила в Китае. Правительство этой страны имеет давние традиции по надзору над своими финансовыми учреждениями и прямому вмешательству в их работу, а деятельность такого рода принципиально расходилась с мечтой о полной свободе от

вмешательства государственных органов. Многие ощущали, что контроль над Биткоином и блокчейном по ту сторону Великого китайского файрвола[778] превратил бы мечту в кошмар.

Там, где технологии разрушения…

Неприятности, испытываемые организацией The DAO и майнинговой сетью Биткоина, указали на фундаментальный вопрос в отношении роста криптовалют, смарт-контрактов, мощных платформ и других современных цифровых разработок. Этот простой вопрос мы поставили в начале главы: устарели ли компании? Придется ли нам по-прежнему полагаться на компании индустриальной эпохи, если мы будем лучше писать смарт-контракты, строить сети, блестяще сочетающие личную и коллективную выгоду, и все сильнее демократизировать мощные инструменты для производства и инноваций?

На протяжении всей книги мы говорили, что благодаря подъему в цифровой сфере разумы и машины, продукты и платформы комбинируются различными эффективными способами. Но вот вопрос: завершится ли это доминированием толпы над ядром или даже ее полной победой?

Многие люди надеются и верят, что так и будет. Конечно, антигосударственная философия существует столько же, сколько и государство, однако неурядицы и воспринимаемая несправедливость мирового кризиса, а также медленное и неравномерное выздоровление экономики после него создали новую почву для такой философии. Многие люди видели массу подтверждений, что компаниям, особенно большим, никогда нельзя верить, и считали их инструментами отъема и эксплуатации, а не процветания[779].

Если проблема заключается в крупных компаниях, то решение очевидно – децентрализация всех вещей. Технологический прогресс определенно должен сделать это возможным. 3D-принтеры (которые мы обсуждали в главе 4) позволяют людям изготавливать что угодно и устраняют необходимость в крупных фабриках, заполненных специализированным оборудованием. Этот новый взгляд на производство поддерживает наш коллега по Массачусетскому технологическому институту Нил Гершенфельд и другие исследователи[780]. Для многих видов сельскохозяйственных культур большие фермы можно заменить микроконтейнерами с тщательным наблюдением и контролем (глава 11). Криптовалюты и смарт-контракты способны стать основой для финансовых операций и других действий с данными (глава 12). Всемирная

паутина уже весьма демократизировала доступ к информационным и образовательным ресурсам (глава 10). Футуролог Рэй Курцвейл сказал в 2012 году, что «ребенок в Африке, имеющий смартфон, обладает доступом к большему объему информации, чем президент США пятнадцать лет назад»[781], и такое распространение знания обязательно продолжится. Никуда не денется и закон Мура, согласно которому стоимость всех видов цифровых товаров снижается, а их рабочие характеристики улучшаются с такой скоростью, о какой в докомпьютерную эпоху никто и не мечтал.

Таким образом, технологии, похоже, делают вполне возможной децентрализацию всех вещей. А что насчет экономики? Что скажет экономическая теория о способности технического прогресса изменить компании и другие концепции, посредством которых мы организуем свою деятельность? На самом деле она может сказать довольно много.

…встречаются с экономикой компаний

В ноябре 1937 года экономист Рональд Коуз, которому было всего 26 лет, опубликовал свою эпохальную работу «Природа фирмы»[782], [783]. В ней он задал весьма простой вопрос: если рынки настолько велики, почему так много действий производится внутри компаний? Другими словами, почему мы предпочитаем вести такую значительную часть экономической деятельности в рамках этих стабильных, иерархических, часто крупных и бюрократизированных структур, именуемых компаниями, а не работаем в качестве независимых фрилансеров, собирающихся тогда, когда это нужно, и на такое время, которое необходимо для выполнения конкретного проекта, чтобы сразу по завершении его разойтись по своим делам? На практике «видимая рука» менеджеров очень сильно задействована в повседневном бизнесе; в конце концов, компании окружают нас повсюду[784]. Есть считать главным критерием успешности какой-либо идеи долю на рынке, то можно сказать, что сами рынки отнюдь не успешны.

Легко понять, почему чистый атомистический рынок не работает в среде, где недостаточно разработано экономическое право, суды слабы, а договорам нельзя доверять. Однако в США и других развитых экономиках 1930-х годов ситуация была не такой. Так почему же компаний стало так много? Анализ этого вопроса, проведенный Коузом, снова подтвердил, насколько прав оказался Кейнс в отношении живучего влияния покойных экономистов: на «Природу фирмы» часто ссылаются гики и

специалисты по технологиям. Нам кажется, что это чуть ли не единственная статья об экономике, которую они упоминают.

Мы удивительно часто слышали имя Коуза от предпринимателей, новаторов и футурологов, действующих в цифровом секторе. А чему здесь удивляться? Он указал им, насколько важна может быть их работа и как она способна трансформировать всю экономику[785].

ВЫБОР ПО КОУЗУ: ОРГАНИЗАЦИЯ ИЛИ РЫНОК?

Коуз предположил, что выбор между фирмами и рынками был фактически упражнением на минимизацию затрат, почти обязательным, поскольку конкуренция склонна вытеснять игроков с высокими затратами. Граница фирмы была невероятно гибкой. Она могла охватывать тысячи людей и миллиардные активы или становиться намного *уже*, когда большинство людей работали в качестве независимых подрядчиков, владели необходимым оборудованием или арендовали его и покупали и продавали продукты и услуги у других. Компании должны быть большими и мощными, поскольку они часто способны производить товары по более низкой цене, чем это могут сделать чистые рынки.

Но почему? Разве рынки не должны быть сверхэффективными? Коуз утверждал, что в какой-то степени это верно, однако они также склонны иметь повышенные расходы в некоторых областях, куда входят расходы:

- по поиску и нахождению надлежащих цен;
- на переговоры и принятие решений;
- на заключение отдельного договора;
- на отслеживание и обеспечение выполнения договора.

Теперь вы поняли, почему Коуз так авторитетен среди гиков и любим ими? Цифровые технологии явно снижают многие расходы, которые обеспечивают доминирование фирм над рынками, способны радикально изменить баланс и заставить рынки процветать. Наиболее четко этот аргумент был сформулирован Томом Мэлоуном, Джоанн Йейтс и Робертом Бенджамином в статье 1987 года «Электронные рынки и электронные иерархии»[786], [787].

Так что же случилось? Уже тридцать пять лет как наступила эпоха персональных компьютеров, двадцать лет существует Всемирная паутина, десять лет – смартфоны. Эти новые эффективные инструменты, особенно в сочетании друг с другом,

снижают расходы, определенные Коузом. И во многих случаях они приводят к сильному сдвигу от крупных компаний в сторону рынков. Действительно, Мэлоун, Йейтс и Бенджамин предсказали подъем электронной торговли и даже основание на рынке некоторых организаций, например Upwork и O2O-платформ.

ДОЛЖНО БЫТЬ, КОМПАНИИ ДЕЛАЮТ ЧТО-ТО ПРАВИЛЬНО

Несмотря на то что технологические изменения работают явно не в пользу масштабных компаний, что-то не видно, чтобы они исчезали. Напротив, мы наблюдаем увеличение их доминирования. Американская экономика создает большинство цифровых технологий и использует их активнее всего, поэтому именно здесь мы могли бы ожидать краха крупных компаний, если бы то, как интерпретируют Коуза гики, было правдой. В реальности же происходит увеличение концентрации ресурсов: в большинстве отраслей все бо́льшие и бо́льшие объемы продаж и прибылей оказываются у небольшого количества больших фирм. Например, журнал The Economist изучил 893 различные отрасли экономики США и установил, что между 1997 и 2012 годами средневзвешенная рыночная доля доходов четырех лидирующих компаний поднялась с 26 до 32 процентов[788]. Как мы писали в 2008 году[789], IT делает конкуренцию более шумпетерианской, позволяя компаниям быстро расти и получать доминирующую долю на рынке, но также облегчая новым участникам вытеснение старых.

Почему так? Почему крупные компании растут, а не сокращаются по мере того, как экономика становится более цифровой? Возможно, новые инструменты, которые благоприятствуют рынку, еще не распространились достаточно широко, или они пока незрелые. Если дело в этом, то криптовалюты, блокчейны, смарт-контракты и прочие инновационные технологии могут быть именно тем, что нужно для реализации гиковского взгляда на рассуждения Коуза. Описанные нами проблемы с инфраструктурой The DAO и Биткоина/блокчейна могут быть просто болезнями роста молодого колосса. Как говорится, люди склонны переоценивать потенциал новых технологий в краткосрочной перспективе, но недооценивать в долгосрочной. Мы полагаем, что очень просто недооценить новые распределенные реестры и их родственников. Сатоши Накамото, кем бы он ни был, действительно принес в мир нечто новое и эффективное.

Однако оно оказалось недостаточно эффективным, чтобы

заставить компании исчезнуть или хотя бы существенно сократить их значение в мировой экономике. Чтобы узнать почему, нам нужно вернуться к работе Коуза, но не останавливаться на ней. Нам необходимо сделать некоторые выводы из теории транзакционных издержек (ТТИ) – дисциплины, играющей важную роль в инвестировании.

Последнее соображение о том, почему компании не исчезли

ТТИ имеет дело с базовым вопросом, почему экономическая деятельность организована именно таким образом – почему, например, мы видим, что рынки и компании вовлечены в то, чем мы занимаемся? ТТИ (часто называемая теорией фирмы) настолько важная ветвь экономики, что отмечена тремя Нобелевскими премиями: в 1991 году ее получил Рональд Коуз, в 2009 году – его ученик Оливер Уильямсон, награжденный совместно с Элинор Остром[790], а совсем недавно, в 2016 году, – Оливер Харт и Бенгт Хольмстрём. Как вы, несомненно, поняли из самого названия этой дисциплины, транзакционные издержки оказались весьма важным понятием: когда рынки в целом способны снизить их, они берут верх над иерархическими организациями, и наоборот.

Нам не под силу изложить здесь все идеи экономики транзакционных издержек; это слишком глубокая и важная дисциплина. Мы лучше сосредоточимся на одном аспекте ТТИ, который особенно полезен для понимания того, как новые цифровые технологии влияют на толпу. Начнем с базового, эмпирическим путем выведенного правила о том, что рынки часто отличаются сниженными производственными, связанными с созданием продуктов и услуг расходами, в то время как для иерархических организаций, как правило, характерны сниженные расходы на координирование (налаживание производства и поддержание его в устойчивом безотказном состоянии). Описанные в нашей книге технологии очень сильно сокращают разного рода издержки, особенно расходы на координирование. Легко заметить, как они снижаются с помощью поисковых машин, дешевых всемирных коммуникационных сетей и бесплатной, совершенной и мгновенной экономики информационных товаров в целом.

Логика подсказывает, что если расходы на координирование сокращаются, то рынки должны становиться все более и более привлекательными, поскольку уменьшаются их сравнительные недостатки. В таком случае мы сейчас должны наблюдать, как

рынки используются все больше, а иерархические организации – все меньше, как предсказывал Том Мэлоун с соавторами. И нередко мы видим именно это. За последние годы по мере улучшения и распространения цифровых технологий значительно возросла передача работы на аутсорсинг, перевод части бизнеса за рубеж, самостоятельная (фрилансерская) трудовая деятельность и прочие частные случаи «разукрупнения фирмы». Сейчас очевидна тенденция к передаче рынку значительной части работы, которая ранее выполнялась в рамках единой иерархии фирмы. Однако также очевидно и то, что фирмы становятся прочнее и что в различных аспектах их экономическое влияние растет, а не уменьшается. Так что же, правило ТТИ неверно? Это не так, но в его понимание нужно внести некоторые поправки. За те восемьдесят лет, что прошли с первой публикации «Природы фирмы», ученые надстроили и улучшили выведенные Коузом положения. Продолжать опираться только на них – все равно что считать последним словом в генетике работу Грегора Менделя середины XIX века и игнорировать открытие Уотсоном и Криком структуры ДНК и всего, что появилось после этого.

КАКИМИ БЫ УМНЫМИ НИ БЫЛИ КОНТРАКТЫ, ОНИ ОСТАНУТСЯ НЕПОЛНЫМИ

Из многих разработок в области ТТИ наиболее значимы для нас понятия неполных контрактов и остаточных прав контроля. В своей новаторской работе Сэнди Гроссман и Оливер Харт задали вопрос: «Какие права есть у владельца фирмы, которых нет у того, кто не является владельцем?»[791] Исследователи утверждали, что владение имеет ценность только в той степени, в какой контракты неполны; если бы в контрактах были прописаны все возможные случаи использования здания, машины или патента, то именование одной из сторон «владельцем» такого актива не давало бы никаких дополнительных прав. В случае же, когда контракты неполны, у владельцев есть остаточные права контроля, означающие, что они могут делать с этим активом все, что хотят, за исключением указанного в контракте[792]. Если в контракте нет ни слова о том, в какой цвет вам позволено красить автомобиль, как часто нужно менять масло, можно ли установить другую музыкальную систему или уступить машину за 1 доллар старушке, живущей на этой же улице, то вы, будучи владельцем, вполне имеете право принимать любые решения. Харт рассмотрел эти вопросы более глубоко, в том числе в особенно авторитетных работах, написанных совместно с Джоном Муром[793] и Бенгтом

Хольмстрёмом[794].

Тут сторонник децентрализации всего, наверное, спросит: но почему контракты всегда должны быть неполными? Возможно, если мы постараемся, то преуспеем в создании полных контрактов. Не исключено, что две или несколько сторон смогут на самом деле написать полный набор ролей, прав, ответственности и вознаграждений в отношении этого автомобиля (или другого актива) – вне зависимости от того, что с ним произойдет. Если бы такой полный контракт оказался возможен, не существовало бы никаких остаточных прав контроля и не было бы нужды беспокоиться, кому на самом деле принадлежит автомобиль. По сути, это то, что можно сделать по мнению The DAO – выносить все будущие решения с помощью всеобъемлющего контракта.

Однако практически каждый экономист, занимавшийся этим вопросом, скажет, что на практике полные договоры невозможны. Мир замысловат, будущее большей частью непознаваемо, а сведения людей ограничены. Сочетание этих и других факторов делает написание полного контракта, который бы по-настоящему устранил необходимость во владении, чрезмерно трудным делом, а вероятнее всего – практически невозможным для любой реальной ситуации.

На практике это означает, что когда два человека работают вместе над каким-либо проектом и один из них обладает важным активом, например машиной или фабрикой, необходимым для получения результата, то у него как у владельца есть остаточные права контроля. Если кому-то из этих двоих придет в голову отличная идея о том, как увеличить производительность, владелец может реализовать ее без дополнительных консультаций. Невладельцу, напротив, нужно разрешение первого. Это дает владельцу рыночную власть – например, возможность настаивать на дележе дополнительно произведенного продукта. ТТИ называет такую ситуацию «проблемой заложника». В результате владение влияет на стимулы для инноваций – как сильно (например, в случае идеи нового продукта), так и слабо (например, в случае улучшения сортировки товарных запасов).

Суть же дела в том, что изменение владения меняет стимулы, а потому и результаты. У сотрудников, работающих с чужими активами, совершенно другая мотивация по сравнению с независимыми подрядчиками, имеющими собственные активы. Этот важный момент объясняет, почему границы фирмы имеют значение. Ключевой вопрос в эффективном проекте компании, цепи поставок или всей экономике в целом – это способы

размещения активов и, соответственно, стимулы. Поэтому одной из фундаментальных причин существования фирм является то, что участники рынка просто не способны собраться и написать полные контракты (кто что делает и кто что получает при всех возможных обстоятельствах), поскольку будущее реального мира способно пойти самыми разными путями. Компания, по сути, становится решением этой проблемы, так как заранее определяет, кто станет осуществлять остаточные права контроля, то есть руководить компанией от имени ее владельцев, и кто будет пожинать плоды; последнее предполагает, что акционеры компании, в число которых входят владельцы и, возможно, другие лица, имеющие рыночную власть, делят полученный доход после выполнения всех договорных требований.

Разумеется, нет гарантий, что такая схема хороша для всех случаев. Руководство может быть нерешительным, некомпетентным, продажным или просто плохим, и тогда акционеры потеряют свои деньги. Однако компании существуют и выживают, поскольку они работают, а работают они, в частности, потому, что уделяют внимание проблеме неполных контрактов и остаточных прав контроля, которую рынки неспособны решить сами по себе.

ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ ВЕЩИ ДАЮТ СБОИ

Изложенные концепции помогут нам понять недавние проблемы биткоина, блокчейна, Ethereum и The DAO, которые обсуждались ранее в этой главе. Блокчейн с самого начала был разработан максимально децентрализованным и неконтролируемым; это означало, что он в высшей степени антииерархичен. Но какие меры доступны для его энтузиастов, когда он развивается в нежелательном для них направлении – например, все больше и больше переходит под контроль людей, находящихся по ту сторону Великого китайского файрвола? Во многих аспектах ситуация противоположна первоначальному взгляду на криптовалюту и распределенный реестр. Энтузиасты биткоина не имеют практически никакой возможности внести изменения или отменить совершенные кем-то действия. Примерно так же трудно маленькой группе трейдеров изменить тренд всего рынка акций.

Весьма плохо, что разработчики биткоина и блокчейна разделились на два противоборствующих лагеря и что у них нет единого органа (формального или неформального), чтобы принимать окончательные решения. Хуже того, их творение

постепенно уходит под контроль авторитарного правительства, для которого серьезно вмешиваться в технологии и рынки – обычная практика. Контракты, гарантирующие единство блокчейна, целиком встроенные в код и поддерживаемые математикой, не предусматривают каких-либо действий в случае, если майнинговая сеть окажется слишком сконцентрированной в каком-либо географическом регионе. И нет никакого владельца, к которому можно было бы обратиться в тот момент, когда неполнота контракта станет очевидной.

Проблема The DAO еще более серьезная, поскольку в явном виде предполагалось, что организация будет одновременно системой, на 100 процентов свободной от иерархической структуры, и на 100 процентов полным контрактом. Ее участники согласились присоединиться и внести свой капитал в онлайн-среду, где все решения принимает толпа и нет надзора, контроля или обращения к каким-либо мерам – другими словами, нет иерархии, руководства или централизованного владения любого рода. Там был только распределенный блокчейн и тело кода, и с их помощью брались деньги, принимались предложения, подсчитывались поданные в их пользу голоса, а затем средства распределялись в соответствии с результатами. The DAO не предполагала, что придется сомневаться в сгенерированных кодом решениях и результатах. Соответственно, когда она послала треть своих «эфиров» анонимному хакеру, это был законный результат, соответствующий полному контракту. Хардфорк в программном обеспечении Ethereum, объявленный в июле 2016 года, аннулировал работу хакера. Однако это ветвление разъярило многих участников криптовалютного сообщества, которые сочли поведение Виталика Бутерина собственническим, тогда как сама суть Ethereum заключается в том, что владельцев у этой системы нет и, более того, в принципе не может быть. В результате сообщество Ethereum разделилось надвое. Человек, искушенный в экономике транзакционных издержек и реалиях неполных контрактов, мог бы предсказать такой исход.

Лично мы считаем, что вряд ли когда-нибудь в экономике будут доминировать полностью децентрализованные, основанные на толпе организации вроде The DAO, независимо от степени их технологической стабильности. Они просто не смогут справляться с проблемами неполных контрактов и остаточных прав контроля, которые любая компания решает, просто дав руководству возможность делать все, что явным образом не относится к компетенции других сторон. Смарт-контракты – это интересные и эффективные новые инструменты, и в будущем для них найдется

место, но они не способны подорвать тот фундамент, что позволяет компаниям оставаться на плаву. Они и существуют в основном потому, что хорошо работающие полные контракты невозможно написать, а не потому, что их трудно или дорого воплотить в жизнь.

Но вдруг будущие инновации сделают полные контракты реальностью? Некоторые технологии вполне способны в этом помочь. Например, все шире распространяющиеся датчики, которые мы видим в интернете вещей, могли бы гораздо больше следить за нашими действиями и их результатами. Растущие компьютерные мощности позволили бы создавать, выбирать и хранить алгоритмы для многих возможных ситуаций, а сети доставляли бы все соответствующие данные в координационные центры для принятия решений. Однако, позволяя прогнозировать результаты одной стороне, компьютеры настолько же быстро открывали новые, более сложные возможности другим сторонам. Подобно Черной Королеве в «Алисе в Зазеркалье»[795], машинам пришлось бы ускоряться и ускоряться просто для того, чтобы отслеживать все создаваемые обстоятельства. В итоге контракты по-прежнему остались бы неполными.

Компании останутся обычными

Существование компаний также объясняется тем, что они выполняют некоторые другие экономические и юридические функции, которые было бы трудно воспроизвести в мире, состоящем только из фрилансеров, все время подписывающих контракты для совместной работы. Например, предполагается, что срок жизни компаний не ограничен, а это делает их подходящими для долговременных проектов и инвестиций. Деятельность компаний регулируется большим и хорошо разработанным сводом законов (отличающихся от тех, что относятся к физическим лицам), которые обеспечивают предсказуемость и доверие. В результате компании остаются предпочтительным средством для ведения многих видов бизнеса.

Даже в тех секторах экономики, где цифровые технологии оказывают сильнейшее воздействие – где машины, платформы и толпы продвинулись дальше всего, – мы по-прежнему повсюду видим старые добрые компании. Да, многие из них делают некоторые вещи не так, как было принято пятьдесят или сто лет назад. Платформенные компании типа Airbnb, Uber и ClassPass работают с большими и изменчивыми сетями людей и организаций, а не с малыми и стабильными группами. Эти компании стараются добиться того, чтобы некоторым из их

партнеров было как можно проще входить в деловые отношения и прекращать их. Это дает толчок для «экономики услуг по запросу». Другие изучают, как получать доход с помощью блокчейна, смарт-контрактов и прочих технологий крайней децентрализации. Однако почти все они преследуют эти радикальные цели в рамках весьма традиционной структуры акционерной компании, которая существует более четырех веков[796].

При посещении таких компаний мы поражаемся тому, как привычно они выглядят. Везде есть работники, должности, руководители и исполнители. Везде есть CEO и совет директоров. Очень немногие из таких компаний чисто виртуальны; обычно у них есть офис, столы и конференц-залы. Возможно, по сравнению с другими компаниями, которые мы видели в своей карьере, у них мониторы пошире, в офисах расставлено больше столов для пинг-понга и настольного футбола, а сотрудникам предоставляется больше льгот и бонусов вроде бесплатного питания. Разве это такие уж гигантские различия?

ПОЧЕМУ ВАЖЕН МЕНЕДЖМЕНТ

В рамках стандартной схемы менеджеры корпораций критиковались едва ли не больше всех остальных групп. Их почти всегда изображают негативно в популярной культуре – от фильма «Офисное пространство» (Office Space, 1999) до британского и американского телесериала «Офис» (The Office, 2005–2013). В них видят неумех, не представляющих никакой ценности, которые иссушают энтузиазм сотрудников, тратят их время и мешают воплотить их устремления. Многие надеялись, что с появлением достаточного количества компьютеров и сетей функции руководителей среднего звена по перемещению бумаг и составлению отчетов будут автоматизированы и количество менеджеров уменьшится. Однако все складывается не так. Согласно данным Бюро трудовой статистики США, в 1998 году менеджеры составляли примерно 12,3 процента работников в Соединенных Штатах, а к 2015 году их доля увеличилась до 15,4 процента[797]. Есть серьезные подтверждения, что многие другие работы стали со временем более «менеджментоподобными». В 2015 году экономист Дэвид Деминг опубликовал интересное исследование, в котором рассматривался спрос на различные умения и навыки в экономике США между 1980 и 2012 годами[798]. Как и ожидалось, спрос на стандартные умения, как интеллектуальные, так и

физические, резко упал, поскольку в экономике в это время широко распространилось стандартное партнерство между разумом и машиной, которое мы описывали в главе 2.

Деминг также сумел оценить изменение спроса на то, что он называет «социальными навыками» координирования, переговоров, убеждения и восприимчивости. Он обнаружил, что объем задач, связанных с социальными навыками, увеличился между 1980 и 2012 годами на 24 процента, в то время как использование «нестандартных и аналитических навыков» выросло только на 11 процентов[799]. Более того, работы, требующие высокоразвитых социальных навыков, увеличили за этот период свою долю в общей занятости вне зависимости от того, требовали они умения работать с цифрами или нет. Не все задачи были управленческими, однако ясно, что в экономике в целом с годами появляется все больше вещей, в которых искусны хорошие руководители, в частности умение чувствовать эмоции и приоритеты людей и обеспечивать их совместную работу.

В чем же дело? Почему миру бизнеса требуется все больше менеджеров и сотрудников, владеющих социальными навыками, несмотря на распространение эффективных цифровых технологий? Мы полагаем, что менеджмент и социальные навыки остаются в центре по трем основным взаимозависимым причинам.

Первая и самая очевидная заключается в том, что наш мир очень сложный и он быстро меняется. Чтобы добиться успеха, требуется постоянно координировать действия, а этого не всегда можно добиться автоматическими обновлениями и разговорами равных с равными в социальной сети. Такие действия имеют высокую ценность, но они не устраняют потребности в «приводных ремнях» для организации (эта прекрасная метафора для руководителей среднего звена принадлежит нашему коллеге из Массачусетского технологического института Полу Остерману[800]). Эти люди решают мелкие проблемы, передают вышестоящему руководству крупные, обеспечивают коммуникацию в обоих направлениях, вниз и вверх, ведут переговоры и дискуссии с равными себе по уровню, а также проявляют социальные навыки различными другими способами. Старое определение выдающегося юриста гласит: это тот, кто устраняет проблемы, прежде чем они попадут в суд. По-настоящему хорошие менеджеры делают то же самое: они обеспечивают бесперебойную работу организации и не допускают «заедания».

Вторая причина, по которой социальные навыки продолжают быть такими ценными, состоит в том, что большинство из нас не

считают убедительными числа и алгоритмы как таковые. Гораздо больше впечатления на нас производит хорошая история или к месту рассказанный анекдот, а не таблица, полная статистически значимых данных. Очевидно, это еще одно из наших когнитивных искажений, но его нельзя игнорировать. Поэтому умные руководители компаний много вкладывают в тонкое искусство убеждения – не только клиентов, но и работников. Вот почему, как обнаружил Деминг, аналитические способности еще ценнее, когда они сочетаются с отличными социальными навыками; такая комбинация способствует распространению и принятию хороших идей.

Третья причина – самая неопределенная, но, вероятно, самая важная. Люди хотят работать вместе и помогать друг другу, и их можно и нужно поощрять к этому. В мире есть немало социальных животных, но, как прекрасно сформулировал специалист по приматам Майкл Томаселло, «немыслимо однажды увидеть двух шимпанзе, несущих вместе бревно»[801]. В любой большой группе человеческих особей, которая когда-либо существовала, какое-то подмножество берет на себя задачу по определению и формированию необходимых работ. Когда это делается плохо, мы получаем тиранов, демагогов, манипуляторов и олигархов – то есть плохих начальников и камарилий на любой вкус. Когда это делается хорошо, мы получаем талантливых руководителей, чьи способности гораздо больше и шире затертых выражений вроде «умение вести людей за собой» или «предоставление возможностей каждому»; в этом случае мы получаем организации, способные создавать изумительно сложные вещи, такие как двухэтажный реактивный лайнер, 800-метровый небоскреб, компьютер карманного размера и всемирную цифровую энциклопедию.

ДАЛЬШЕ СТАНДАРТНОГО ПАРТНЕРСТВА

Мы не будем углубляться в проблему методов управления организацией – существует много книг на эту тему. Мы просто хотим обратить внимание на две постоянные характеристики тех стилей руководства, что наблюдали в успешных высокотехнологичных компаниях. Первая – это эгалитаризм[802], особенно в отношении идей. Хотя такого рода компании отличаются четкой организационной структурой и иерархическим управлением, в них также прислушиваются к идеям, даже если те исходят от работников нижних уровней, далеких от департамента НИОКР или других частей ядра. Иногда

просачивание таких идей наверх облегчается с помощью технологий, а иногда происходит традиционным образом – на собраниях и в разговорах.

В любом случае методы работы менеджеров в таких компаниях подразумевают, что они не должны позволять предрассудкам и суждениям играть слишком большую роль в определении того, какие из услышанных ими идей хороши и заслуживают реализации. Менеджеры обязаны при первой возможности прибегать к экспериментам, чтобы обнаружить беспристрастное подтверждение качества новой идеи. Другими словами, руководителям среднего звена следует отойти от традиционной роли оценщиков и «вахтеров» для идей. Такой сдвиг некомфортен для тех, кто боится (вполне обоснованно) дать жизнь плохим идеям, однако многие солидные компании и менеджеры, которых мы встречали, считают, что выгоды такого подхода значительно превосходят риски. Например, в компании Udacity, занимающейся образованием по интернету, эгалитаризм в плане идей привел к серьезному позитивному изменению в бизнес-модели и структуре издержек компании.

Udacity предлагает различные курсы программирования, которые основаны на создании проектов: вместо экзаменов учащиеся пишут и сдают код. Первоначально такие контрольные проекты оценивали сотрудники Udacity, причем каждому из них в среднем требовалось две недели на проверку результатов одного учащегося. Разработчик Оливер Кэмерон захотел узнать, могут ли посторонние люди проводить оценку так же хорошо, как и сотрудники Udacity, а заодно посмотреть на скорость проверки. Виш Макхиджани, который был тогда COO[803] (а позднее стал CEO), рассказал нам:

> Оливер провел эксперимент, в котором он получал проекты и рекрутировал людей для их проверки. Учащийся сдает работу, ее смотрит сотрудник, потом мы находим кого-нибудь со стороны [и сравниваем обоих]. «Ого, они справляются одинаково!» Делаем так несколько раз. «Вот дела! А знаете что? Повсюду есть талантливые люди. Мы не обязаны нанимать их здесь, в Маунтин-Вью. И они могут дать такой же полноценный отзыв, если не лучше».
>
> Затем мы подумали: «Сколько нам придется заплатить?» Мы начали экспериментировать с различными суммами. «Ого, да мы могли бы сделать это за 30 процентов от нынешней ставки». Оливер вручную протестировал новый способ, чтобы создать продукт,

который запустил через шесть недель[804].

Когда мы спросили Макхиджани, утверждал ли он официально оценку работ посторонними лицами, он ответил, что не утверждал.

> Я просто сказал: «Звучит круто. Продолжай». Он так и сделал. Забавно, что [основатель Udacity] Себастьян [Трун] сформулировал это лучше всего: «Когда мы вносим изменение в мобильное приложение, я узнаю о случившемся, потому что новая версия появляется в магазине приложений». Здесь нет никаких проверок продукта, нет ощущения, что вы должны получить одобрение своей идеи у Виша или у кого-то еще. Откуда мне знать наверняка, что должно быть на рынке, а что нет? Я уже не говорю о творческих способностях людей. Так почему бы не использовать коллективные мозги?[805]

Помимо эгалитаризма, и часто в дополнение к нему, компании второй эры машин отличаются высоким уровнем прозрачности: они делятся информацией шире, чем было принято ранее. Кристофер Мимс, ведущий в Wall Street Journal посвященную технологиям колонку, говорит, что информационная прозрачность и горизонтальный, динамичный, основанный на фактах стиль управления тесно взаимосвязаны[806]. Он пишет: «Эту относительно горизонтальную иерархию делает возможной то, что работники фронт-офиса обладают почти неограниченным доступом к данным, которые ранее было трудно получить, поскольку для их объяснения требовались менеджеры более высокого уровня». Мимс резюмирует, что сочетание эгалитаризма и прозрачности – «не конец менеджеров среднего звена, а их развитие. В каждой компании, где я брал интервью, – говорит он, – имелись руководители среднего и даже высшего уровня – своего рода “играющие тренеры”. Они и сами работали, и руководили другими».

Мы наблюдаем то же самое явление. Мы видим, что спустя каких-то два десятка лет стандартное разделение труда между разумом и машиной уступает дорогу чему-то другому. Компании второй эры машин сочетают современные технологии с улучшенным пониманием Системы 1 и Системы 2, по Даниэлю Канеману (мы рассказывали о них в главе 2), и человеческих способностей и когнитивных искажений, чтобы изменить принятие и оценку решений, поиск и оттачивание новых идей, а также способы движения вперед в изменчивом мире.

Несмотря на то что появляются и развиваются новые рынки, экономические данные не демонстрируют каких-либо признаков того, что компании устаревают или целиком заменяются многочисленными высокотехнологическими децентрализованными автономными организациями. Экономика транзакционных издержек, теория неполных контрактов и концепции из других дисциплин раскрывают некоторые причины того, почему дело обстоит именно так. Однако эти знания, хотя и ценные, дают чересчур узкий взгляд на проблему.

Неполные контракты и остаточные права контроля, вероятно, гарантируют неизменную востребованность компаний. Однако не исчезнут они по еще одной, намного более важной причине: компании – один из лучших придуманных нами способов создания принципиально новых и важных вещей. Компании нужны, чтобы кормить людей и заботиться об их здоровье, развлекать их и давать им доступ к знаниям, улучшать материальные условия жизни и тому подобное. Новые технологии толпы весьма помогут в этом, но не вытеснят компании – краеугольный камень ядра.

Резюме

• Неудача The DAO и трудности с майнинговой сетью Биткоина показывают, что идея полностью децентрализованных организаций сталкивается с проблемами.

• Экономика транзакционных издержек и теория фирмы превосходно объясняют эти проблемы.

• Действительно, технологический прогресс снизил транзакционные издержки и издержки на координирование работы, что позволило возникнуть новым рынкам и бизнес-моделям, ориентированным на рынок.

• Однако для большинства отраслей и территорий верно то, что экономическая активность сосредоточивается, а не рассеивается: небольшое количество компаний все сильнее повышают свою стоимость.

• Компаниям и другим организациям приходится решать проблему неполных контрактов, то есть разбираться с тем, что в реальности нельзя указать в договоре все ситуации, возможные в изменчивом мире. В рамках компаний их менеджеры, от имени владельцев и других заинтересованных лиц, обладают остаточными правами контроля, то есть могут принимать решения, не оговоренные в контрактах.

• Руководитель и менеджеры корпораций делают больше, чем просто принимают решения, не возложенные по документам на

кого-то другого. Они обеспечивают совместную работу людей: формируют цели, взгляды и стратегии, культуру и ценности, а также занимаются многими другими важными вещами.

• Технологии развиваются, это факт, однако благодаря тому, что компании способны эффективно работать с неполными контрактами, а также предоставлять многие другие выгоды, они еще надолго останутся частью экономического ландшафта.

• Ведущие компании второй эры машин могут выглядеть не так, как компании индустриальной эры, тем не менее почти все они имеют множество общих черт.

Вопросы

1. Какие изменения, связанные с нынешним технологическим всплеском, вы хотели бы видеть в своей организации в ближайшие три – пять лет? Как бы вы изменили баланс между разумом и машиной, продуктами и платформами, ядром и толпой?

2. Что бы вы сильнее всего хотели использовать? Какие активы вам нужно иметь для этого?

3. Какие важные шаги вы предпримете в следующем квартале, чтобы продвинуться дальше стандартного партнерства?

4. Что лучше послужит вашим целям: организация платформы, участие в уже существующей платформе, работа исключительно с собственными продуктами или какая-то комбинация стратегий?

5. Насколько сильно вы желаете меньшей централизации и большей распределенности? Меньшего управления и большей автономности?

6. Как часто менеджеры в вашей организации оказываются «вахтерами» для идей? Почему? Изучали ли вы альтернативы?

Заключение. Экономика и общество за рамками чисел

Чтобы ваш труд мог способствовать росту человеческих благ, вы должны разбираться не только в прикладной науке. Забота о самом человеке и его судьбе должна быть в центре внимания при разработке всех технических усовершенствований. Чтобы творения нашего разума были благословением, а не бичом для человечества, мы не должны упускать из виду великие нерешенные проблемы организации труда и распределения благ. Никогда не забывайте об этом за своими схемами и уравнениями[807].

Альберт Эйнштейн, 1931 г.

В течение ближайших десяти лет в вашем распоряжении окажется в сто раз больше вычислительных мощностей, чем есть сегодня. К интернету будут подсоединены миллиарды разумов и триллионы устройств. Люди не только получат доступ к знаниям всего человечества, но и смогут делать свой вклад в его развитие. В ближайшие несколько лет программные агенты будут создавать все бо́льшую часть этих знаний и обеспечивать доступ к ним.

Ныне живущим открылась уникальная возможность. Мы стали свидетелями появления эффективного искусственного интеллекта в таких различных областях, как здравоохранение, транспорт и розничная торговля. Мы работаем бок о бок с машинами, которые понимают то, что мы говорим, и реагируют соответствующим образом; с роботами, которые манипулируют предметами и двигаются в окружающей среде; с автомобилями, которые способны ездить без водителя. Осознание последствий таких разработок для бизнеса может определить разницу между процветанием и простым выживанием. Или между выживанием и гибелью.

Технологический прогресс – испытание для компаний. Средний срок существования наиболее ценных американских

компаний, внесенных в список S&P 500, снизился с шестидесяти лет в 1960 году до менее чем двадцати лет сейчас. В эту цифровую эпоху происходило значительное «созидательное разрушение», описанное Йозефом Шумпетером, и большая часть нашей книги сосредоточена на том, как управленческому персоналу успешно ориентироваться в этих событиях.

Мы получаем множество вопросов о том, как бизнесу добиваться успеха в цифровую эпоху. Авторы некоторых из них смотрят на вещи шире: их интересует, что означает для общества эта трансформация – появление машин, платформ и толпы. Оставят ли машины людей без работы? Будут ли влиятельные платформы контролировать все наши экономические решения? Станет ли у нас меньше свободы в том, как и когда нам работать, где жить, с кем общаться? Это очень важные проблемы. Однако нередко они являются частными случаями простого вопроса: что технологии сделают с нами? А этот вопрос неправильный. Технология не более чем инструмент, и не важно, идет речь о молотке или о глубокой нейронной сети. Инструменты не решают, что произойдет с людьми. Решают люди. Урок, который мы извлекли, изучив за время своей работы тысячи компаний, состоит в том, что, пока технология создает возможности, успех зависит от того, как люди используют их преимущества. Успех предприятия практически никогда не зиждется на количестве технологий, к которым оно имеет доступ, а основывается на том, как люди используют эти технологии и какие ценности они вкладывают в организацию.

В нашем распоряжении оказались более мощные технологии, чем имелись когда-либо ранее. Ничего подобного не было ни у отдельных людей, ни у общества в целом. Это означает, что сейчас у нас есть больше возможностей изменить мир, чем было прежде. По сути, теперь нам по силам сделать то, чего не смогли предыдущие поколения. Мы не заперты в какой-то одной предопределенной истории, мы сами формируем будущее. Поэтому следует спрашивать не «что сделают технологии с нами?», а «что мы хотим сделать с помощью технологий?» Сейчас более чем когда-либо уместны глубокие размышления о том, чего мы хотим. Большее могущество и широкий выбор означают, что наши ценности стали важнее, чем прежде.

В этой книге мы описывали три огромных изменения баланса сил, случившихся в цифровую эпоху: баланса разума и машины, продуктов и платформ, ядра и толпы. Хотя существуют и действуют важные схемы и принципы, наше исследование не дает единственно верной формулы успеха. Машины могут принимать лучшие решения в растущем множестве областей, но роль

человека по-прежнему огромна. Аналогично, если вы сделаете выбор в пользу платформы или толпы, это вовсе не гарантирует вам успеха.

Более того, компании не удастся найти одну точку оптимального баланса в каждом из трех измерений. Наоборот, всегда есть целый диапазон потенциально хороших стратегий. Мало найдется компаний успешнее, чем Apple и Google, но, хотя обе они используют платформы, они пришли к ним разными путями, имеют различную степень открытости и по-разному зависят от толпы. Разумеется, помимо описанных нами принципов остаются важными и многие другие факторы – от креативности хорошего разработчика до поддержки ключевого партнера и удачи в техническом прорыве. Как гонку не всегда выигрывает самый быстрый или находящийся в лучшей форме бегун, так и в бизнесе не всегда преуспевает тот, у кого лучшие товары или стратегия.

Мы вовсе не имеем в виду, что успех – это дело случая. Всегда есть несколько точек равновесия, и в каждой из них положительный результат будет вполне устойчивым и длительным. Можно одновременно запустить два с виду сходных игровых приложения, но благодаря ряду мелких отличий одно из них получит больше внимания потребителей, и это преимущество будет подпитывать само себя до тех пор, пока один из вариантов не станет полностью доминировать. Сетевой эффект, эффект масштаба, дополнительные товары, двусторонние сети, кривые обучения и множество других факторов могут усиливать это воздействие начальных мелких преимуществ. Важны и неэкономические силы. Успешная организация создает чувство цели, предназначения и общности.

Точно так же, как нет единственной точки равновесия для компании или рынка, нет и неизбежного будущего, предопределенного сегодняшним технологическим прогрессом. Как подчеркивал Фридрих Хайек, ни один отдельный ум не обладает доступом к знаниям, необходимым для принятия решений в экономике. У каждого из нас есть определенный фрагмент важного знания – ресурсы, о которых информированы только мы, наши собственные способности или даже наши желания. Гениальность системы свободного рынка заключается в ее способности находить продуктивное применение многим из этих знаний, координируя решения людей, которые могут даже не встречаться и не разговаривать друг с другом, посредством ценовой системы и грамотно определенных прав собственности.

Переход в цифровую среду бросает нам новые вызовы. Миллионы людей вполне оправданно беспокоятся о том, что по

мере улучшения технологий их умения станут не нужны, и не уверены, что после этого смогут найти работу с таким же вознаграждением. В наиболее развитых странах доля зарплат в ВВП сократилась. Представители беднейшей половины человечества сегодня получают меньше, чем двадцать лет назад[808]. Кроме того, новые технологии продолжают усугублять эти проблемы. В январе 2017 года Джеймс Маньика и его коллеги по McKinsey Global Institute опубликовали исследование, где указано, что «примерно половина видов деятельности, за которые платят людям, может потенциально быть автоматизирована с помощью демонстрируемых в настоящее время технологий»[809].

Однако именно сейчас лучше всего быть человеком, обладающим умениями, талантом или удачей для производства товаров, которые можно доставлять посредством глобальной цифровой инфраструктуры. Доступ к миллионам и даже миллиардам пользователей позволяет получать прибыль в беспрецедентных масштабах. Это двигатель роста, чьи показатели значительно превосходят все то, что отражается в ВВП или официальной статистике производительности компаний. Сейчас для большого числа людей открылось множество возможностей принести пользу человечеству через технологии.

Определением того, как люди будут применять технологии, должны заниматься не только правительства и политики. Оно складывается во всех социальных слоях. Оно возникает из решений предпринимателей и менеджеров, которые думают о применении инноваций. Оно возникает из того, чем ежедневно занимаются обыватели и как они управляют своими делами.

Сегодня миллионы людей участвуют в создании товаров и услуг, которые наши бабушки и дедушки не могли бы даже вообразить. Одна из самых больших потребностей экономики – люди, которые специализируются на изобретении таких новых видов деятельности. Для этого требуются разработки и реализация новых технологических комбинаций, человеческие умения и другие ресурсы и активы, позволяющие решать проблемы и удовлетворять нужды потенциальных клиентов. Машины не особо хороши в таком масштабном творчестве и планировании, зато люди с этим вполне справляются. Вот почему предпринимательство – один из наиболее полезных видов деятельности как для людей, так и для общества. Комбинация новых технологий и правильных людей может создать наиболее стабильные, востребованные, нужные и высокооплачиваемые рабочие места, что принесет пользу работодателям, сотрудникам и клиентам.

Давайте посмотрим на компанию 99Degrees Custom –

производителя одежды из Лоренса. Вряд ли можно представить себе более допотопный бизнес, чем изготовление одежды, особенно на старой фабрике в текстильном городе Новой Англии, где бывали и лучшие дни. Однако, в отличие от луддитов, ломавших машины в 1815 году, команда в 99Degrees Custom по достоинству оценивает высокотехнологичную, частично автоматизированную производственную линию по изготовлению индивидуализированных текстильных изделий. Компания придумала множество новых видов деятельности, которые гораздо лучше тех, что обычно применяются на старых фабриках. Эта более разнообразная работа требует высокой квалификации и лучше оплачивается. В итоге создается больше пользы для большего количества людей.

Еще один пример организации, использующей технологию в дополнение к человеческому труду, – Iora Health, которая (как мы говорили в главе 5) предоставляет «консультантов по здоровому образу жизни». Эти консультанты работают с пациентами, помогая им придерживаться определенной диеты или режима занятий физкультурой, напоминают о принятии лекарств. У таких сотрудников нет медицинских степеней, зато они вкладывают в дело страсть, коммуникативные навыки и эмоциональный интеллект. Исследования показывают, что такой подход может стать решающим для выздоровления пациента или повлиять на его расходы в больнице – экономия достигает 15–20 процентов.

Машины, платформы и толпа способны давать самые различные эффекты в зависимости от того, как они используются. Они могут помогать кому-то увеличивать власть и богатство, а могут, наоборот, шире распределять блага и право принимать решения среди людей. Они могут увеличивать приватность, улучшать открытость или даже делать и то и другое одновременно. Они могут создавать рабочую обстановку, полную вдохновения и целеустремленности или пронизанную корыстолюбием и страхом. По мере роста технологий расширяются и наши возможности. Это увеличивает важность ясных целей и серьезных размышлений о ценностях.

В конечном счете наш взгляд на будущее оптимистичен. Следующие несколько десятилетий могут и должны стать лучше, чем любые другие, которые раньше видело человечество. Это не предсказание, а достижимая цель. Никакое конкретное будущее не предопределено. И точно так же, как люди способны проложить свой маршрут, это могут сделать и компании, и общество в целом.

Мы надеемся, что наша книга помогла вам проложить собственный маршрут в будущее.

Эту книгу хорошо дополняют:

Сдвиг
Джой Ито, Джефф Хоуи

Неизбежно
Кевин Келли

Машина правды
Пол Винья, Майкл Кейси

Новый цифровой мир
Эрик Шмидт, Джаред Коэн

Искусственный интеллект
Ник Бостром

notes

Примечания

1

Питер Друкер (1909-2005) – американский экономист и публицист. В статье «Путь вперед» он писал о «запаздывании» воздействия: как промышленная революция, вызванная паровым двигателем Уатта, не привела к большим социальным изменениям, пока не были созданы железные дороги, так и изобретение компьютера не обеспечило информационной революции, пока спустя сорок лет не появился интернет. *Прим. перев.*

Здесь и далее все постраничные сноски даются в квадратных скобках [№]. Примечания, написанные переводчиком, даны с пометой *перев.*; примечания, сделанные редактором, – с пометой *ред.*; авторские примечания – без какой-либо пометы.

2

Специалист по теории игр назвал бы го детерминированной игрой с полной информацией.

3

Alan Levinovitz, “The Mystery of Go, the Ancient Game That Computers Still Can’t Win,” *Wired*, May 12, 2014, https://www.wired.com/2014/05/the-world-of-computer-go.

Игра заканчивается, когда оба игрока согласны, что у них больше нет эффективных ходов.

5

American Go Association, “Notable Quotes about Go,” accessed January 11, 2017, http://www.usgo.org/notable-quotes-about-go.

6

Эдуард Ласкер (1885–1981) – немецкий, а позже американский шахматист, международный мастер. Пропагандист го, один из основателей Американской ассоциации го. *Прим. перев.*

American Go Association, “Notable Quotes about Go,” accessed January 11, 2017, http://www.usgo.org/notable-quotes-about-go.

8

Mike James, “Number of Legal Go Positions Finally Worked Out,” I *Programmer*, February 3, 2016, http://www.i-programmer.info/news/112-theory/9384-number-of-legal-go-positions-finally-worked-out.html.

9

John Carl Villanueva, “How Many Atoms Are There in the Universe?” *Universe Today*, December 24, 2015, https://www.universetoday.com/36302/atoms-in-the-universe/.

10

Многие эвристические приемы в го весьма расплывчаты – например, «не используйте плотность для занятия территории».

Levinovitz, “Mystery of Go.”

12

Майкл Полани (1891-1976) – британский физик, химик и философ венгерского происхождения. Процитированные слова связаны с его концепцией «личностного знания». *Прим. перев.*

Levinovitz, “Mystery of Go.”

14

David Silver et al., “Mastering the Game of Go with Deep Neural Networks and Search Trees,” *Nature* 529 (2016): 484–89, http://www.nature.com/nature/journal/v529/n7587/full/nature16961.html.

15

В этой книге, говоря о технологиях, мы будем употреблять слова, которые обычно обозначают человеческие действия: «замечать», «изучать», «видеть» и т. п. Мы считаем, что это правильный способ передать происходящее, хоть компьютеры и не мыслят как люди. Мы отдаем себе отчет, что этот прием непопулярен в определенных кругах, где принято считать: «Не надо очеловечивать компьютеры – им это очень не нравится».

John Ribeiro, “AlphaGo’s Unusual Moves Prove Its AI Prowess, Experts Say,” *PC World*, March 14, 2016, http://www.pcworld.com/article/3043668/analytics/alphagos-unusual-moves-prove-its-ai-prowess-experts-say.html.

17

Матч был сыгран в октябре 2015 года, а результаты объявлены в январе 2016 года после вышеуказанной статьи в Nature. *Прим. перев.*

Silver et al., “Mastering the Game of Go.”

19

К августу 2016 года 33-летний Седоль уже обладал восемнадцатью международными титулами. Его превосходит только Ли Чхан Хо, у которого 21 титул; он на восемь лет старше Седоля.

20

Sam Byford, “Google vs. Go: Can AI Beat the Ultimate Board Game?” *Verge*, March 8, 2016, http://www.theverge.com/2016/3/8/11178462/google-deepmind-go-challenge-ai-vs-lee-sedol.

21

Sam Byford, “Google vs. Go: Can AI Beat the Ultimate Board Game?” *Verge*, March 8, 2016, http://www.theverge.com/2016/3/8/11178462/google-deepmind-go-challenge-ai-vs-lee-sedol.

"S. Korean Go Player Confident of Beating Google's AI," *Yonhap News Agency*, February 23, 2016, http://english.yonhapnews.co.kr/search1/2603000000.html?cid=AEN20160223003651315.

23

Jordan Novet, “Go Board Game Champion Lee Sedol Apologizes for Losing to Google’s AI,” *VentureBeat*, March 12, 2016, http://venturebeat.com/2016/03/12/go-board-game-champion-lee-sedol-apologizes-for-losing-to-googles-ai.

24

Tom Goodwin, “The Battle Is for the Customer Interface,” TechCrunch, March 3, 2015, https://techcrunch.com/2015/03/03/in-the-age-of-disintermediation-the-battle-is-all-for-the-customer-interface.

25

Ellen Huet, “Uber Says It’s Doing 1 Million Rides per Day, 140 Million in the Last Year,” *Forbes*, December 17, 2014, http://www.forbes.com/sites/ellenhuet/2014/12/17/uber-says-its-doing-1-million-rides-per-day-140-million-in-last-year.

Anne Freier, “Uber Usage Statistics and Revenue,” *Business of Apps*, September 14, 2015, http://www.businessofapps.com/uber-usage-statistics-and-revenue.

27

Chip Conley, “Airbnb Open: What I Learned from You,” *Airbnb* (blog), November 25, 2014, http://blog.airbnb.com/airbnb-open-chips-takeaways.

28

Airbnb, “Airbnb Summer Travel Report: 2015,” по состоянию на 11 января 2017 года, http://blog.airbnb.com/wp-content/uploads/2015/09/Airbnb-Summer-Travel-Report-1.pdf.

29

Airbnb, “Nomadic Life in the Countryside,” по состоянию на 11 января 2017 года, https://www.airbnb.com/rooms/13512229?s=zcoAwTWQ.

Airbnb, “James Joyce’s Childhood Home Dublin,” по состоянию на 11 января 2017 года, https://www.airbnb.ie/rooms/4480268.

31

Wal-Mart, “Our Locations,” по состоянию на 13 января 2017 года, http://corporate.walmart.com/our-story/our-locations.

US Securities and Exchange Commission, “Form 10-Q: Wal-Mart Stores, Inc.,” December 1, 2016, http://d18rn0p25nwr6d.cloudfront.net/CIK-0000104169/2b25dfe5-6d4a-4d2d-857f-08dda979d6b9.pdf.

33

Alibaba Group, “Consumer Engagement Driving Growth for Mobile Taobao (Alizila News),” June 28, 2016, http://www.alibabagroup.com/en/ir/article?news=p160628.

Cheang Ming, “Singles’ Day: Alibaba Smashes Records at World’s Largest Online Shopping Event,” *CNBC*, November 11, 2016, http://www.cnbc.com/2016/11/11/singles-day-news-alibaba-poised-to-smash-records-at-worlds-largest-online-shopping-event.html.

35

У американцев «черная пятница» (следующий день после Дня благодарения) самый насыщенный день покупок в году. «Киберпонедельник», когда многие онлайн-продавцы предлагают праздничные скидки, наступает тремя днями позже.

US Securities and Exchange Commission, “Form 10-Q: Facebook, Inc.,” April 23, 2015, http://d1lge852tjjqow.cloudfront.net/CIK-0001326801/a1186095-bc85-4bf7-849f-baa62dfa13ef.pdf.

37

James B. Stewart, “Facebook Has 50 Minutes of Your Time Each Day. It Wants More,” *New York Times*, May 5, 2016, http://www.nytimes.com/2016/05/06/business/facebook-bends-the-rules-of-audience-engagement-to-its-advantage.html.

Facebook, “Facebook Q2 2016 Results,” по состоянию на 13 января 2017 года, https://s21.q4cdn.com/399680738/files/doc_presentations/FB-Q216-Earnings-Slides.pdf.

39

Джон Уэйнмейкер (1838-1922) – американский бизнесмен и политический деятель, пионер маркетинга, создатель первого универмага. *Прим. перев.*

John Wanamaker, “Quotation Details: Quotation #1992,” *Quotations Page*, по состоянию на 13 января 2017 года, http://www.quotationspage.com/quote/1992.html.

Goodwin, “Battle Is for the Customer Interface.”

42

Tom Slee, “Airbnb Is Facing an Existential Expansion Problem,” *Harvard Business Review*, July 11, 2016, https://hbr.org/2016/07/airbnb-is-facing-an-existential-expansion-problem.

Alex, “Announcing UberPool,” *Uber Newsroom* (blog), August 5, 2014, https://newsroom.uber.com/announcing-uberpool.

Mikaela, “New $5 Commuter Flat Rates with uberPOOL,” *Uber Newsroom* (blog), May 8, 2016, https://newsroom.uber.com/us-new-york/new-5-commuter-flat-rates-with-uberpool.

Alison Griswold, “Commuting with Uber in New York Is Cheaper than Taking the Subway This Summer,” *Quartz*, last modified July 11, 2016, http://qz.com/728871/commuting-with-uber-in-new-york-is-cheaper-than-taking-the-subway-this-summer.

Matthew Ingram, “Facebook Has Taken Over from Google as a Traffic Source for News,” *Fortune*, August 18, 2015, http://fortune.com/2015/08/18/facebook-google.

47

Adario Strange, “Everything You Need to Know about Facebook’s 10-Year Plan,” *Mashable*, April 12, 2016, http://mashable.com/2016/04/12/facebook-10-year-plan/#pcbrzJRndSqS.

Goodwin, “Battle Is for the Customer Interface.”

49

Quasimodos.com, “The First 120 Years of the Dow Jones: An Historical Timeline of the DJIA Components. 1884–2003,” по состоянию на 19 января 2017 года. http://www.quasimodos.com/info/dowhistory.html.

Christine Moorman, “Marketing in a Technology Company: GE’s Organizational Platform for Innovation,” *Forbes*, January 29, 2013, http://www.forbes.com/sites/christinemoorman/2013/01/29/marketing-in-a-technology-company-ges-organizational-platform-for-innovation/#57f9333762c9.

US Securities and Exchange Commission, “Form 10-K: General Electric Company,” February 26, 2016, https://www.ge.com/sites/default/files/GE_2015_Form_10K.pdf.

52

Bradley Johnson, “Big Spender on a Budget: What Top 200 U.S. Advertisers Are Doing to Spend Smarter,” *Advertising Age*, July 5, 2015, http://adage.com/article/advertising/big-spenders-facts-stats-top-200-u-s-advertisers/299270.

FirstBuild, “[About],” по состоянию на 1 августа 2016 года, https://firstbuild.com/about.

Ilan Brat, “Chew This Over: Munchable Ice Sells like Hot Cakes,” *Wall Street Journal*, January 30, 2008, http://www.wsj.com/articles/SB120165510390727145.

55

Чтобы изготовить жевательный лед, его нужно срезать с поверхности, на которой он намерзает, а затем превратить в кусочки нужной формы и размера.

56

Некоторые богатые семьи потворствуют своей страсти к жевательному льду (Ilan Brat, “Chew This Over: Munchable Ice Sells like Hot Cakes,” Wall Street Journal, January 30, 2008). Эми Грант (американская певица, известная исполнением современной христианской музыки. *Прим. перев.*) на Рождество подарила своему мужу Винсу Гиллу, «звезде» музыки кантри, машину для льда Scotsman, предназначенную для ресторанов.

Google Play, “Indiegogo,” по состоянию на 10 февраля 2017 года, https://play.google.com/store/apps/dev?id=8186897092162507742&hl=en.

Jonathan Shieber, “GE FirstBuild Launches Indiegogo Campaign for Next Generation Icemaker,” *TechCrunch*, July 28, 2015, https://techcrunch.com/2015/07/28/ge-firstbuild-launches-indiegogo-campaign-for-next-generation-icemaker.

Samantha Hurst, “FirstBuild’s Opal Nugget Ice Maker Captures $1.3M during First Week on Indiegogo,” *Crowdfund Insider*, August 3, 2015, http://www.crowdfundinsider.com/2015/08/72196-firstbuilds-opal-nugget-ice-maker-captures-1-3m-during-first-week-on-indiegogo.

"FirstBuild Launches Affordable Nugget Ice Machine," *Louisville Business First*, July 22, 2015, http://www.bizjournals.com/louisville/news/2015/07/22/firstbuild-launches-affordable-nugget-ice-machine.html.

Indiegogo, “Opal Nugget Ice Maker.”

Бриньолфсон Э., Макафи Э. Вторая эра машин: работа, прогресс и процветание в эпоху новейших технологий. М.: Neoclassic, АСТ, 2017. *Прим. ред.*

Robert M. Solow, “We’d Better Watch Out,” *New York Times*, July 21, 1987, http://www.standupeconomist.com/pdf/misc/solow-computer-productivity.pdf.

Когда в этой книге мы упоминаем себя, то используем только имена: Энди и Эрик.

Don Reisinger, “Worldwide Smartphone User Base Hits 1 Billion,” *CNET*, October 17, 2012, https://www.cnet.com/news/worldwide-smartphone-user-base-hits-1-billion.

По этой причине мы часто называем программистов кодерами; в конце концов, они кодифицировали знание, переводя неявное в явное.

67

Jacob Poushter, “Smartphone Ownership and Internet Usage Continues to Climb in Emerging Economies,” Pew Research Center, February 22, 2016, http://www.pewglobal.org/2016/02/22/smartphone-ownership-and-internet-usage-continues-to-climb-in-emerging-economies. Было продано еще примерно 1,5 миллиарда устройств: Tess Stynes, “IDC Cuts Outlook for 2016 Global Smartphone Shipments,” *Wall Street Journal*, September 1, 2016, http://www.wsj.com/articles/idc-cuts-outlook-for-2016-global-smartphone-shipments-1472740414.

Warren D. Devine Jr., “From Shafts to Wires: Historical Perspective on Electrification,” *Journal of Economic History* 43, no. 2 (1983): 347–72, http://www.j-bradford-delong.net/teaching_Folder/Econ_210c_spring_2002/Readings/Devine.pdf.

Эти двигатели питались от электрогенератора, расположенного рядом с заводом, или от редкой по тем временам электросети.

Warren D. Devine Jr., “From Shafts to Wires: Historical Perspective on Electrification,” *Journal of Economic History* 43, no. 2 (1983): 347–72, http://www.j-bradford-delong.net/teaching_Folder/Econ_210c_spring_2002/Readings/Devine.pdf.

71

Scott Sleek, “The Curse of Knowledge: Pinker Describes a Key Cause of Bad Writing,” *Observer* 28, no. 6 (July/August 2015), http://www.psychologicalscience.org/observer/the-curse-of-knowledge-pinker-describes-a-key-cause-of-bad-writing#.WJodJhiZOi5.

Электроэнергия с самого начала была более стабильной и дешевой по сравнению с паром. Но поскольку это были единственные очевидные преимущества, с точки зрения владельца завода старого типа, электричество считалось лишь «отчасти передовой» технологией.

Andrew Atkeson and Patrick J. Kehoe, *The Transition to a New Economy after the Second Industrial Revolution*, Federal Reserve Bank of Minneapolis Research Department Working Paper 606 (July 2001), http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.147.7979&rep=rep1&type=pdf.

Paul A. David and Gavin Wright, *General Purpose Technologies and Surges in Productivity: Historical Reflections on the Future of the ICT Revolution*, University of Oxford Discussion Papers in Economic and Social History 31 (September 1999), 12, http://sites-final.uclouvain.be/econ/DW/DOCTORALWS2004/bruno/adoption/david%20wright.pdf.

75

Термин «подрывные технологии» был введен американским ученым и бизнес-консультантом Клейтоном Кристенсеном в 1995 году. Позднее он стал использовать словосочетание «подрывные инновации». Название подразумевает, что такие инновации меняют ценности на существующем рынке и со временем подрывают его. В качестве примеров можно назвать телефон (по отношению к телеграфу), паровые суда (по отношению к парусникам) или «Википедию» (по отношению к традиционным энциклопедиям). *Прим. перев.*

John Moody, *The Truth about Trusts: A Description and Analysis of the American Trust Movement* (New York: Moody, 1904), 467, https://archive.org/details/truthabouttrust01moodgoog.

Shaw Livermore, “The Success of Industrial Mergers,” *Quarterly Journal of Economics* 50, no. 1 (1935): 68–96.

Richard E. Caves, Michael Fortunato, and Pankaj Ghemawat, “The Decline of Dominant Firms, 1905–1929,” *Quarterly Journal of Economics* 99, no. 3 (1984): 523–46.

79

Carl Menger, *Principles of Economics* (Vienna: Braumüller, 1871), 48.

80

Вкратце ответы на эти три вопроса таковы: да, в некотором роде, нет.

81

Норберт Винер (1894-1964) – американский математик и философ, основоположник кибернетики. *Прим. перев.*

David Fahrenthold, “Sinkhole of Bureaucracy,” *Washington Post*, March 22, 2014, http://www.washingtonpost.com/sf/national/2014/03/22/sinkhole-of-bureaucracy.

Хаммер М., Чампи Дж. Реинжиниринг корпорации: манифест революции в бизнесе. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2011. *Прим. ред.*

Roya Wolverson, “The 25 Most Influential Business Management Books,” *Time*, August 9, 2011, http://content.time.com/time/specials/packages/article/0,28804,2086680_2086683_2087684,00.html.

85

Thomas A. Stewart and Joyce E. Davis, “Reengineering the Hot New Managing Tool,” *Fortune*, August 23, 1993, http://archive.fortune.com/magazines/fortune/fortune_archive/1993/08/23/78237/index.htm.

Корпоративные системы разного типа вскоре стали известны под трехбуквенными сокращениями: ERP (enterprise resource planning) – планирование ресурсов предприятия, SCM (supply chain management) – управление цепями поставок, CRM (customer relationship management) – управление отношениями с клиентами, HRM (human resources management) – управление персоналом и т. д.

Если быть более точными, то небольшим числом программных объектов. Даже самые уверенные в себе поставщики программного обеспечения для предприятий не говорят, что одной системы будет достаточно для всего, что нужно делать компании.

Flylib.com, “ERP Market Penetration,” по состоянию на 22 января 2017 года, http://flylib.com/books/en/1.20.1.44/1/.

89

Sinan Aral, D. J. Wu, and Erik Brynjolfsson, “Which Came First, IT or Productivity? The Virtuous Cycle of Investment and Use in Enterprise Systems,” paper presented at the Twenty Seventh International Conference on Information Systems, Milwaukee, 2006, http://ebusiness.mit.edu/research/papers/2006.11_Aral_Brynjolfsson_Wu_Which%20Came%20First_279.pdf.

Tim Berners-Lee, “Information Management: A Proposal,” last modified May 1990, https://www.w3.org/History/1989/proposal.html.

91

Проект Xanadu – первая концепция гипертекста, созданная Тедом Нельсоном в 1960 году. Реализация гипертекста в Xanadu отличается от таковой во Всемирной паутине. Сам Нельсон плохо относится к HTML и XML. *Прим. перев.*

Chris Anderson, “The Man Who Makes the Future: Wired Icon Marc Andreessen,” April 24, 2012, https://www.wired.com/2012/04/ff_andreessen.

В знак признания вклада в разработку Всемирной паутины в 2004 году королева Великобритании дала Тиму Бернерсу-Ли титул рыцаря-командора ордена Британской империи. Андриссен получил премию королевы Елизаветы II в области инженерного дела в 2013 году.

Matthew Yglesias, “Online Shopping Really Is Killing Shopping Malls,” *Vox*, January 4, 2015, http://www.vox.com/2015/1/4/7490013/ecommerce-shopping-mall.

Michael Hammer and James Champy, *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution* (New York: Harper Collins, 2013), Kindle ed., p. 73.

Канеман стал первым неэкономистом, получившим премию по экономике памяти Альфреда Нобеля.

Названия намеренно были сделаны нейтральными, чтобы не провоцировать споры и не создавать терминологическую путаницу.

Канеман Д. Думай медленно… решай быстро. М.: АСТ, 2017. *Прим. ред.*

99

Daniel Kahneman, *Thinking, Fast and Slow* (New York: Macmillan, 2011), Kindle ed., pp. 20–21.

100

В русском издании: *Уэлч Дж., Бирн Дж.* Джек Уэлч. История менеджера. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. *Прим. ред.*

101

Фиорина К. Трудный выбор. Уроки бескомпромиссного лидерства в сложных ситуациях от экс-главы Hewlett-Packard. М.: Эксмо, 2009. *Прим. ред.*

102

Jack Welch, Jack: *Straight from the Gut* (London: Warner, 2001); Carly Fiorina, *Tough Choices*: A Memoir (New York: Portfolio, 2006).

103

Srikant M. Datar, David A. Garvin, and Patrick G. Cullen, *Rethinking the MBA: Business Education at a Crossroads* (Boston: Harvard Business Press, 2010), Kindle ed., p. 9.

Chris Snijders, Frits Tazelaar, and Ronald Batenburg, “Electronic Decision Support for Procurement Management: Evidence on Whether Computers Can Make Better Procurement Decisions,” *Journal of Purchasing and Supply Management* 9, no. 5–6 (September – November 2003): 191–98, http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1478409203000463.

105

Orley Ashenfelter, "Predicting the Quality and Prices of Bordeaux Wine," *Economic Journal* 118, no. 529 (June 2008): F174–84, http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468–0297.2008.02148.x/abstract.

Lynn Wu and Erik Brynjolfsson, “The Future of Prediction: How Google Searches Foreshadow Housing Prices and Sales,” in *Economic Analysis of the Digital Economy*, ed. Avi Goldfarb, Shane M. Greenstein, and Catherine E. Tucker (Chicago: University of Chicago Press, 2015), 89– 118.

107

Moneyball – использование статистических данных для достижения поставленных целей с ограниченными ресурсами. Слово было использовано в названии книги Майкла Льюиса о бейсболе (см.: *Льюис М.* Moneyball: как математика изменила самую популярную спортивную лигу в мире. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013). *Прим. перев.*

D. Bertsimas et al., “Tenure Analytics: Models for Predicting Research Impact,” *Operations Research* 63, no. 6 (2015): 1246–61; and Brynjolfsson and Silberholz, “ ‘Moneyball’ for Professors?” *Sloan Management Review*, December 14, 2016. http://sloanreview.mit.edu/article/moneyball-for-professors.

109

Shai Danziger, Jonathan Levav, and Liora Avnaim-Pesso, “Extraneous Factors in Judicial Decisions,” *PNAS* 108, no. 17 (2010): 6889–92, http://www.pnas.org/content/108/17/6889.full.pdf.

Ozkan Eren and Naci Mocan, *Emotional Judges and Unlucky Juveniles*, NBER Working Paper 22611 (September 2016), http://www.nber.org/papers/w22611.

111

David Card and Laura Giuliano, *Can Universal Screening Increase the Representation of Low Income and Minority Students in Gifted Education?* NBER Working Paper 21519 (September 2015), http://www.nber.org/papers/w21519.pdf.

112

Theodore W. Ruger et al., “The Supreme Court Forecasting Project: Legal and Political Science Approaches to Predicting Supreme Court Decisionmaking,” *Columbia Law Review* 104 (2004): 1150–1210, http://sites.lsa.umich.edu/admart/wp-content/uploads/sites/127/2014/08/columbia04.pdf.

113

William M. Grove et al., “Clinical versus Mechanical Prediction: A Meta-analysis,” *Psychological Assessment* 12, no. 1 (2000): 19–30, http://zaldlab.psy.vanderbilt.edu/resources/wmg00pa.pdf.

William M. Grove et al., “Clinical versus Mechanical Prediction: A Meta-analysis,” *Psychological Assessment* 12, no. 1 (2000): 19–30, http://zaldlab.psy.vanderbilt.edu/resources/wmg00pa.pdf.

Paul E. Meehl, “Causes and Effects of My Disturbing Little Book,” *Journal of Personality Assessment* 50, no. 3 (1986): 370–75, http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s15327752jpa5003_6.

Erik Brynjolfsson and Kristina McElheran, “Data in Action: Data-Driven Decision Making in US Manufacturing,” 2016, https://papers.ssrn.com/sol3/papers2.cfm?abstract_id=2722502. Более ранняя работа, где использовалась меньшая выборка, дала сходные результаты: Erik Brynjolfsson, Lorin M. Hitt, and Heekyung Hellen Kim, “Strength in Numbers: How Does Data-Driven Decision making Affect Firm Performance?” 2011, https://papers.ssrn.com/sol3/papers2.cfm?abstract_id=1819486.

117

Worldometers, “Current World Population,” по состоянию на 26 февраля 2017 года, http://www.worldometers.info/world-population.

Kahneman, *Thinking, Fast and Slow*, p. 28.

119

Добелли Р. Территория заблуждений. Какие ошибки совершают умные люди. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. *Прим. ред.*

120

См. соответствующие статьи (на английском и русском языке соответственно): https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_cognitive_biases и https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_когнитивных_искажений. *Прим. перев.*

121

Бенсон пришел к этой категоризации после изучения списка когнитивных искажений «Википедии» во время отпуска по уходу за ребенком. Он опубликовал свои мысли в блоге практических подсказок Better Humans (http://betterhumans.net). Это прекрасный пример идеи, рожденной сетевой толпой, феномен которой мы детально обсудим в части III этой книги.

Для этого процесса есть затейливое название «апофения» (термин образован от греческого слова, которое можно перевести как «делать явным»; он означает способность человека видеть взаимосвязи, структуру и смысл в случайных данных. *Прим. перев.*). Модели в статистике и машинном обучении иногда допускают ту же самую ошибку, обычно называемую переподгонкой.

Buster Benson, “Cognitive Bias Cheat Sheet,” *Better Humans*, September 1, 2016, https://betterhumans.coach.me/cognitive-bias-cheat-sheet-55a472476b18#.qtwg334q8.

Jonathan Haidt, “Moral Psychology and the Law: How Intuitions Drive Reasoning, Judgment, and the Search for Evidence,” *Alabama Law Review* 64, no. 4 (2013): 867–80, https://www.law.ua.edu/pubs/lrarticles/Volume%2064/Issue%204/4%20Haidt%20867-880.pdf.

125

Джонатан Хайдт в своей книге «Гипотеза счастья» (The Happiness Hypothesis) объясняет: «Тот факт, что люди с готовностью создают причины для объяснения собственного поведения, называется конфабуляцией. (Строго говоря, конфабуляцией называются любые ложные воспоминания при расстройствах памяти, когда реальные события забываются, а пробелы заполняются вымыслом. *Прим. перев.*) Конфабуляция так часто встречается при работе с пациентами, перенесшими расщепление мозга, и больными, страдающими церебральными нарушениями, что [психолог Майкл] Газзанига говорит о языковых центрах в левом полушарии как о модуле-переводчике, работа которого – давать подстрочный комментарий к тому, что делает человек, хотя модуль-переводчик не имеет доступа к реальным причинам или мотивам поведения личности. Например, если для правого полушария вспыхивает слово “гулять”, пациент может встать и выйти. Если спросить, почему он поднялся, он может сказать: “Хочу взять кока-колу”. Модуль-переводчик хорошо создает такие объяснения, но не знает, что он это делает» (Jonathan Haidt, The Happiness Hypothesis: Finding Modern Truth in Ancient Wisdom (New York: Basic Books, 2006), 8).

126

Richard E. Nisbett and Timothy DeCamp Wilson, “Telling More Than We Can Know: Verbal Reports on Mental Processes,” *Psychological Review* 84, no. 3 (1977): 231–60, http://www.people.virginia.edu/~tdw/nisbett&wilson.pdf.

Experimentation Platform, “HiPPO FAQ,” по состоянию на 26 февраля 2017 года, http://www.exp-platform.com/Pages/HiPPO_explained.aspx.

128

Сокращение от англ. highest-paid person's opinion – мнение самого высокооплачиваемого лица. Одновременно слово hippo означает «бегемот». *Прим. перев.*

P. Nadler, “Weekly Adviser: Horror at Credit Scoring Is Not Just Foot-Dragging,” *American Banker*, no. 211 (November 2, 1999), https://www.americanbanker.com/news/weekly-adviser-horror-at-credit-scoring-is-not-just-foot-dragging.

Board of Governors of the Federal Reserve System, *Report to the Congress on Credit Scoring and Its Effects on the Availability and Affordability of Credit*, August 2007, pp. 36 and S-4, https://www.federalreserve.gov/boarddocs/rptcongress/creditscore/creditscore.pdf.

131

Chuck Cohn, “Beginner’s Guide to Upselling and Cross-Selling,” *Entrepreneurs* (blog), *Forbes*, May 15, 2015, http://www.forbes.com/sites/chuckcohn/2015/05/15/a-beginners-guide-to-upselling-and-cross-selling/#4c310dec572e (статья ссылается на следующую статью: http://www.the-future-of-commerce.com/2013/10/14/ecommerce-cross-sell-up-sell).

360pi, “360pi Cyber Monday Recap: Amazon Maintains Overall Price Leadership on Record-Setting Online Shopping Day, but Best Sellers Take Priority,” December 9, 2015, http://360pi.com/press_release/360pi-cyber-monday-recap-amazon-maintains-overall-price-leadership-record-setting-online-shopping-day-best-sellers-take-priority.

133

W. Brian Arthur, “The Second Economy,” *McKinsey Quarterly*, October 2011, http://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/the-second-economy.

Andrea Ovans, “That Mad Men Computer, Explained by HBR in 1969,” *Harvard Business Review*, May 15, 2014, https://hbr.org/2014/05/that-mad-men-computer-explained-by-hbr-in-1969.

135

Dan Wagner, интервью, данное авторам в июле 2015 г.

Эта информация поступает от абонентских приставок, которые люди соглашаются подключить в своих домах.

Чтобы сохранить тайну личной информации, сопоставлением занималась третья сторона, так что ни специалисты Обамы, ни рейтинговая компания не видели поименных списков.

138

Dan Wagner, интервью, данное авторам в июле 2015 г.

139

Dan Wagner, интервью, данное авторам в июле 2015 г.

Ron Kohavi, Randal M. Henne, and Dan Sommerfield, “Practical Guide to Controlled Experiments on the Web: Listen to Your Customers Not to the HiPPO,” 2007, https://ai.stanford.edu/~ronnyk/2007GuideControlledExperiments.pdf.

"Racism Is Poisoning Online Ad Delivery, Says Harvard Professor," *MIT Technology Review*, February 4, 2013, https://www.technologyreview.com/s/510646/racism-is-poisoning-online-ad-delivery-says-harvard-professor.

Latanya Sweeney. “Discrimination in Online Ad Delivery,” *Queue* 11, no. 3 (2013): 10.

143

Kate Crawford and Ryan Calo, “There Is a Blind Spot in AI Research,” Nature 538, no. 7625 (2016): 311. Подходит также диссертация Даны Бойд: “The Networked Nature of Algorithmic Discrimination” (PhD diss., Fordham University, 2014).

144

Mark Fisher, *The Millionaire's Book of Quotations* (New York: Thorsons, 1991), quoted in Barry Popik, "The Factory of the Future Will Have Only Two Employees, a Man and a Dog," *Barrypopik.com* (blog), December 2, 2015, http://www.barrypopik.com/index.php/new_york_city/entry/the_factory_of_the_future.

145

Paul E. Meehl, *Clinical versus Statistical Prediction* (Minneapolis: University of Minnesota Press, 1954).

Paul E. Meehl, *Clinical versus Statistical Prediction* (Minneapolis: University of Minnesota Press, 1954).

Stuart Lauchlan, “SPSS Directions: Thomas Davenport on Competing through Analytics,” MyCustomer, May 14, 2007, http://www.mycustomer.com/marketing/strategy/spss-directions-thomas-davenport-on-competing-through-analytics.

"Uber 'Truly Sorry' for Price Surge during Sydney Siege," *BBC News*, December 24, 2014, http://www.bbc.com/news/technology-30595406.

149

"Uber 'Truly Sorry' for Hiking Prices during Sydney Siege," *Telegraph*, December 24, 2014, http://www.telegraph.co.uk/news/worldnews/australiaandthepacific/australia/11312238/Uber-truly-sorry-for-hiking-prices-during-Sydney-siege.html.

Andrew J. Hawkings, “Tracing the Spread of Uber Rumors during Paris Terrorist Attacks,” *Verge*, November 16, 2015, http://www.theverge.com/2015/11/16/9745782/uber-paris-terrorism-rumors-twitter-facebook.

Тем не менее широко распространялись слухи, что повышение цен на такси Uber во время терактов в Париже продолжалось.

152

Ian Ayres, *Super Crunchers: Why Thinking-by-Numbers Is the New Way to Be Smart* (New York: Random House, 2007), Kindle ed., loc. 1801.

153

Daniel Kahneman and Gary Klein, “Strategic Decisions: When Can You Trust Your Gut?” *McKinsey Quarterly*, March 2010, http://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/strategic-decisions-when-can-you-trust-your-gut.

Laszlo Bock, “Here’s Google’s Secret to Hiring the Best People,” *Wired*, April 7, 2015, https://www.wired.com/2015/04/hire-like-google.

Laszlo Bock, “Here’s Google’s Secret to Hiring the Best People,” *Wired*, April 7, 2015, https://www.wired.com/2015/04/hire-like-google.

Laszlo Bock, “Here’s Google’s Secret to Hiring the Best People,” *Wired*, April 7, 2015, https://www.wired.com/2015/04/hire-like-google.

157

Отсылка к фразе Талейрана: «Война слишком серьезное дело, чтобы доверять ее военным». *Прим. перев.*

В одном эксперименте психолог Себастьян Бобадилья-Суарез и его коллеги обнаружили, что люди согласны платить, чтобы сохранить возможность принимать решения о выделении денежных средств, – даже если они знают, что получили бы больше денег, если бы согласились на принятие такого решения компьютером. Люди любят, когда у них есть власть принимать решения. См.: Sebastian Bobadilla-Suarez, Cass R. Sunstein, and Tali Sharot, “The Intrinsic Value of Control: The Propensity to Under-delegate in the Face of Potential Gains and Losses,” SSRN, February 17, 2016, https://papers.ssrn.com/sol3/papers2.cfm?abstract_id=2733142.

P. Tetlock, *Expert Political Judgment: How Good Is It? How Can We Know?* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 2005), P52.

160

«Еж и лиса» – это также название эссе философа Исайи Берлина (точнее, «Еж и лиса. Эссе о взглядах Толстого на историю». *Прим. перев.*), который разделил мыслителей на две категории: тех, кто в течение карьеры развивает одну важную идею, и тех, кто развивает много разных идей.

161

Исходный текст Архилоха утрачен; приведенная выше фраза цитировалась как поговорка еще в Античности. При этом неизвестен смысл, вложенный в строки самим поэтом. Сейчас ее обычно трактуют так: «лисы» – разносторонние или разбрасывающиеся личности, применяющие различные тактические и стратегические приемы, тогда как «ежи» ставят на одну простую и эффективную стратегию. Заметим, что такое понимание противоречит тому, как использует свои термины Тетлок: у него ежами называются неудачники. *Прим. перев.*

162

Matt Marshall, “How Travel Giant Priceline Drives Growth through a Series of A/B Tweaks– like Using a ‘Free Parking’ Button,” *VentureBeat*, August 13, 2015, http://venturebeat.com/2015/08/13/how-travel-giant-priceline-drives-growth-through-a-series-of-ab-tweaks-like-using-a-free-parking-button.

163

Rebecca Greenfield, “This Lingerie Company A/B Tests the World’s Hottest Women to See Who Makes You Click ‘Buy’” *Fast Company*, November 21, 2014, https://www.fastcompany.com/3038740/most-creative-people/this-lingerie-company-a-b-tests-the-worlds-hottest-women-to-see-who-mak.

David A. Garvin and Lynne C. Levesque, “The Multiunit Enterprise,” *Harvard Business Review*, June 2008, https://hbr.org/2008/06/the-multiunit-enterprise.

Stefan Thomke and Jim Manzi, “The Discipline of Business Experimentation,” *Harvard Business Review*, December 2014, https://hbr.org/2014/12/the-discipline-of-business-experimentation.

166

Алан Тьюринг (1912–1954) – английский математик, логик, криптограф, один из отцов информатики и искусственного интеллекта. В процитированной статье «Вычислительные машины и разум» дается общее представление о тесте Тьюринга. *Прим. перев.*

167

Этот механизм размером с часы использовался для предсказания движения Солнца, Луны и планет. Он очень загадочен, поскольку крайне сложен для своего времени. Как заметила в статье 2015 года журналистка Джо Мерчант, «со времен Античности не было открыто ничего подобного. Ничего настолько изощренного или хотя бы близкого не появлялось больше тысячи лет» (Jo Marchant, “Decoding the Antikythera Mechanism, the First Computer», Smithsonian, February 2015, http://www.smithsonianmag.com/history/decoding-antikythera-mechanism-first-computer-180953979).

168

Алан Тьюринг доказал, что компьютер с программой следует рассматривать как универсальную вычислительную машину, которой в принципе можно дать инструкции по решению любой задачи, допускающей решение посредством какого-либо алгоритма.

169

Собственно говоря, Маккарти и предложил термин «искусственный интеллект». *Прим. перев.*

AISB (Society for the Study of Artificial Intelligence and Simulation of Behaviour), “What Is Artificial Intelligence?” accessed March 1, 2017, http://www.aisb.org.uk/public-engagement/what-is-ai.

Исследование одного трагического случая дало убедительное доказательство, что после определенного возраста дети уже не могут овладеть языком. В 1970 году власти Южной Калифорнии узнали о 13-летней девочке, получившей псевдоним «Джини», которая стала жертвой ужасного обращения. С ясельного возраста отец держал ее в постоянной и почти полной физической и социальной изоляции. Ее связывали и оставляли одну в звукоизолированном помещении, причем с ней никто не разговаривал. После того как девочку спасли, с ней работали многие исследователи и врачи. Хотя они не считали ее от природы умственно отсталой, Джини, несмотря на все усилия, так и не научилась нормально говорить. Она ограничивалась очень короткими предложениями, а сложные правила грамматики ей не давались. Сейчас она живет в центре для умственно недоразвитых людей где-то в Калифорнии.

Pamela McCorduck, *Machines Who Think*, 2nd ed. (Natick, MA: A. K. Peters, 2004), 167.

Pamela McCorduck, *Machines Who Think*, 2nd ed. (Natick, MA: A. K. Peters, 2004), 138.

174

«Дух силен, а плоть слаба» (англ.). Поговорка, восходящая к Библии; в традиционном синодальном переводе фраза звучит так: «Дух бодр, плоть же немощна» (Мф. 26:41). *Прим. перев.*

175

Paul Lee Tan, *Encyclopedia of 7700 Illustrations* (Rockville, MD: Assurance, 1979), 717.

176

В русскоязычной литературе в различных пересказах этой истории фигурирует, разумеется, водка, а не виски; чаще всего встречается такой вариант: «Водка хорошая, а мясо испортилось». *Прим. перев.*

177

Mark Forsyth, The Elements of Eloquence: How to Turn the Perfect English Phrase. Icon Books Ltd, 2013.

178

Mark Forsyth, *The Elements of Eloquence: How to Turn the Perfect English Phrase* (London: Icon, 2013), 46.

Ernest Davis and Gary Marcus, “Commonsense Reasoning and Commonsense Knowledge in Artificial Intelligence,” *Communications of the ACM* 58, no. 9 (2015): 92–103, http://cacm.acm.org/magazines/2015/9/191169-commonsense-reasoning-and-commonsense-knowledge-in-artificial-intelligence/abstract.

Ernest Davis and Gary Marcus, “Commonsense Reasoning and Commonsense Knowledge in Artificial Intelligence,” *Communications of the ACM* 58, no. 9 (2015): 92–103, http://cacm.acm.org/magazines/2015/9/191169-commonsense-reasoning-and-commonsense-knowledge-in-artificial-intelligence/abstract.

181

David H. Autor, “Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation,” *Journal of Economic Perspectives* 29, no. 3 (2015): 3–30, http://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.29.3.3.

Daniela Hernandez, “How Computers Will Think,” *Fusion*, February 3, 2015, http://fusion.net/story/35648/how-computers-will-think.

183

Перцептрон – модель восприятия информации мозгом, в которую входят три вида элементов: рецепторы (сенсоры), ассоциативные элементы и реагирующие элементы. В 1957 году было завершено моделирование работы перцептрона на компьютере IBM 704, а в 1960 году появился первый нейрокомпьютер Mark-1. *Прим. перев.*

John H. Byrne, “Introduction to Neurons and Neuronal Networks,” *Neuroscience Online*, accessed January 26, 2017, http://neuroscience.uth.tmc.edu/s1/introduction.html.

Mikel Olazaran, “A Sociological Study of the Official History of the Perceptrons Controversy,” *Social Studies of Science* 26 (1996): 611–59, http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/030631296026003005.

Издана на русском языке: *Минский М., Сеймур П.* Персептроны. М.: Мир, 1971. *Прим. ред.*

Jürgen Schmidhuber, “Who Invented Backpropagation?” last modified 2015, http://people.idsia.ch/~juergen/who-invented-backpropagation.html.

David E. Rumelhart, Geoffrey E. Hinton, and Ronald J. Williams, “Learning Representations by Back-propagating Errors,” *Nature* 323 (1986): 533–36, http://www.nature.com/nature/journal/v323/n6088/abs/323533a0.html.

Jürgen Schmidhuber, *Deep Learning in Neural Networks: An Overview*, Technical Report IDSIA-03-14, October 8, 2014, https://arxiv.org/pdf/1404.7828v4.pdf.

Метод обратного распространения ошибки – способ обучения перцептрона, когда сигнал ошибки идет от выходов сети к входам, то есть в направлении, противоположном тому, что используется при обычном режиме работы. *Прим. перев.*

Yann LeCun, “Biographical Sketch,” по состоянию на 26 января 2017 года, http://yann.lecun.com/ex/bio.html.

David Silver et al., “Mastering the Game of Go with Deep Neural Networks and Search Trees,” *Nature* 529 (2016): 484–89, http://www.nature.com/nature/journal/v529/n7587/full/nature16961.html.

193

Elliott Turner, *Twitter* post, September 30, 2016 (9:18 a.m.), https://twitter.com/eturner303/status/781900528733261824.

Иногда в русскоязычной литературе его имя передают как Эндрю Нг. *Прим. перев.*

195

Эндрю Ын, интервью, данное авторам в августе 2015 г.

Большие данные и аналитика также изменили принятие решений людьми; об этом мы рассказываем в статье, написанной для Harvard Business Review: Andrew McAfee and Erik Brynjolfsson, «Big Data: The Management Revolution», Harvard Business Review 90, no. 10 (2012): 61–67.

Paul Voosen, “The Believers,” *Chronicle of Higher Education*, February 23, 2015, http://www.chronicle.com/article/The-Believers/190147.

G. Hinton, S. Osindero, and Y. Teh, “A Fast Learning Algorithm for Deep Belief Nets,” *Neural Computation* 18, no. 7 (2006): 1527–54.

199

Благодаря своим работам Дин стал настоящей легендой среди сотрудников Google. Его коллеги даже сделали подборку шутливо гиперболизированных «фактов о Джеффе Дине». Вот типичный «факт»: «Когда-то скорость света в вакууме была равна примерно 35 милям в час, но потом Джефф Дин потратил выходной на оптимизацию физики» (Кентон Варда, пост в Google + от 28 января 2012 года, https://plus.google.com/+KentonVarda/posts/TSDhe5CvaFe).

“Large-Scale Deep Learning for Intelligent Computer Systems,” по состоянию на 26 января 2017 года, http://www.wsdm-conference.org/2016/slides/WSDM2016-Jeff-Dean.pdf.

201

Обучение с подкреплением связано с созданием программных агентов, которые могут предпринимать эффективные действия в какой-либо среде, чтобы максимизировать вознаграждение. Первой публичной демонстрацией DeepMind своих возможностей была система deep Q-network (DQN), созданная для игры в классические видеоигры Atari 2600, например Space Invaders, Pong, Breakout и Battlezone. Программисты не сообщали системе DQN, в какую игру она играет, какие есть правила, какие стратегии эффективны или какие средства управления и действия ей доступны. Фактически ей даже не сообщали, что она играет в какую-то игру. Ей просто показывали экран каждой игры и просили максимизировать набор очков с помощью перемещения какого-либо контроллера. DQN смогла быстро превзойти результат игроков-людей более чем в половине из 49 представленных ей игр (Volodymyr Mnih et al., “Human-Level Control through Deep Reinforcement Learning,” Nature 518 (February 28, 2015): 529–33, https://storage.googleapis.com/deepmind-data/assets/papers/DeepMindNature14236Paper.pdf).

Richard Evans and Jim Gao, “Deep-Mind AI Reduces Google Data Centre Cooling Bill by 40 %,” *DeepMind*, July 20, 2016, https://deepmind.com/blog/deepmind-ai-reduces-google-data-centre-cooling-bill-40.

Может показаться, что наладить правильную работу нейронной сети легко: нужно просто ввести данные и подождать, пока система не построит ассоциативные связи. На самом деле в настоящее время это трудоемкая и тонкая работа, которая кажется тяжелой даже людям с большим опытом в информатике.

Tom Simonite, “Google and Microsoft Want Every Company to Scrutinize You with AI,” *MIT Technology Review*, August 1, 2016, https://www.technologyreview.com/s/602037/google-and-microsoft-want-every-company-to-scrutinize-you-with-ai.

205

В Японии огурцы разделяются на девять категорий в зависимости от формы, размера и других параметров. Дороже всего стоят крупные прямые огурцы. *Прим. перев.*

"Field Work: Farming in Japan," *Economist*, April 13, 2013, http://www.economist.com/news/asia/21576154-fewer-bigger-plots-and-fewer-part-time-farmers-agriculture-could-compete-field-work.

Metric Views, “How Big Is a Hectare?” November 11, 2016, http://metricviews.org.uk/2007/11/how-big-hectare.

Kaz Sato, “How a Japanese Cucumber Farmer Is Using Deep Learning and TensorFlow,” *Google*, August 31, 2016, https://cloud.google.com/blog/big-data/2016/08/how-a-japanese-cucumber-farmer-is-using-deep-learning-and-tensorflow.

Kaz Sato, “How a Japanese Cucumber Farmer Is Using Deep Learning and TensorFlow,” *Google*, August 31, 2016, https://cloud.google.com/blog/big-data/2016/08/how-a-japanese-cucumber-farmer-is-using-deep-learning-and-tensorflow.

Kaz Sato, “How a Japanese Cucumber Farmer Is Using Deep Learning and TensorFlow,” *Google*, August 31, 2016, https://cloud.google.com/blog/big-data/2016/08/how-a-japanese-cucumber-farmer-is-using-deep-learning-and-tensorflow.

Carlos E. Perez, "'Predictive Learning' Is the New Buzzword in Deep Learning," Intuition Machine, December 6, 2016, https://medium.com/intuitionmachine/predictive-learning-is-the-key-to-deep-learning-acceleration-93e063195fd0#.13qh1nti1.

Anjali Singhvi and Karl Russell, “Inside the Self-Driving Tesla Fatal Accident,” New York Times, July 12, 2016, https://www.nytimes.com/interactive/2016/07/01/business/inside-tesla-accident.html.

Tesla, “A Tragic Loss,” June 30, 2016, https://www.tesla.com/blog/tragic-loss.

Chris Urmson, “How a Driverless Car Sees the Road,” TED Talk, June 2015, 15:29, https://www.ted.com/talks/chris_urmson_how_a_driverless_car_sees_the_road/transcript?language=en.

215

Выделяют шесть уровней автономности автомобилей, от нулевого до пятого. На нулевом уровне машиной полностью управляет человек, на пятом абсолютно все делает автоматика. *Прим. перев.*

TED (Technology, Entertainment, Design) – американская организация, проводящая ежегодные конференции под девизом «Идеи, стоящие распространения». *Прим. перев.*

217

Chris Urmson, “How a Driverless Car Sees the Road,” TED Talk, June 2015, 15:29, https://www.ted.com/talks/chris_urmson_how_a_driverless_car_sees_the_road/transcript?language=en.

Dave Gershgorn, “Japanese White-Collar Workers Are Already Being Replaced by Artificial Intelligence,” *Quartz*, January 2, 2017, https://qz.com/875491/japanese-white-collar-workers-are-already-being-replaced-by-artificial-intelligence.

219

Google Translate, “December 26, Heisei 28, Fukoku Life Insurance Company,” по состоянию на 30 января 2017 года, https://translate.google.com/translate?depth=1&hl=en&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=ja&sp=nmt www.fukoku-life.co.jp/about/news/download/20161226.pdf.

Allison Linn, “Historic Achievement: Microsoft Researchers Reach Human Parity in Conversational Speech Recognition,” *Microsoft* (blog), October 18, 2016, http://blogs.microsoft.com/next/2016/10/18/historic-achievement-microsoft-researchers-reach-human-parity-conversational-speech-recognition/#sm.0001d0t49dx0veqdsh21ccccez0e3.

221

Транскрибатор – человек, который занимается переводом аудиозаписей в текст. *Прим. перев.*

Другими словами, они не использовали подход, основанный на правилах.

Mark Liberman, “Human Parity in Conversational Speech Recognition,” *Language Log* (blog), October 18, 2016, http://languagelog.ldc.upenn.edu/nll/?p=28894.

Julia Hirschberg, “ ‘Every Time I Fire a Linguist, My Performance Goes Up,’ and Other Myths of the Statistical Natural Language Processing Revolution” (speech, 15th National Conference on Artificial Intelligence, Madison, WI, July 29, 1998).

225

CEO (Chief Executive Officer) – высшая управленческая должность в корпорации. Несмотря на то что название должности буквально переводится как главный исполнительный директор, по функциям CEO ближе к генеральному директору в России, а не к исполнительному. *Прим. перев.*

Julie Bort, “Salesforce CEO Marc Benioff Just Made a Bold Prediction about the Future of Tech,” *Business Insider*, May 18, 2016, http://www.businessinsider.com/salesforce-ceo-i-see-an-ai-first-world-2016-5.

Marc Benioff, “On the Cusp of an AI Revolution,” Project Syndicate, September 13, 2016, https://www.project-syndicate.org/commentary/artificial-intelligence-revolution-by-marc-benioff-2016-09.

228

Перевод Н. Гнедича.

229

Производство киноа очень эффективно, поскольку требует в 30 раз меньше энергии по сравнению с производством животного белка. Эта культура также не содержит холестерина и глютена.

Candice G., Eatsa review, *Yelp*, July 5, 2016, https://www.yelp.com/biz/eatsa-san-francisco-?hrid=WODfZ9W7ZQ0ChbW1lQnpag.

Имеются обескураживающие свидетельства, что нынешние трудоемкие методы охраны не оправдывают себя. В 2015 году Министерство внутренней безопасности США опубликовало данные о попытках специальных независимых групп пронести оружие, взрывчатку и другие запрещенные материалы через систему досмотра в американских аэропортах. Эти группы добились успеха более чем в 95 процентах случаев, пройдя через системы досмотра с запрещенными объектами 67 раз из 70.

Количество банковских служащих в 2007 году: Political Calculations, “Trends in the Number of Bank Tellers and ATMs in the U.S.,” June 28, 2011, http://politicalcalculations.blogspot.com/2011/06/trends-in-number-of-bank-tellers-and.html#.WLMqPxIrJBw. Количество банковских служащих в 2015 году: US Bureau of Labor Statistics, “Occupational Employment and Wages, May 2015,” по состоянию на 1 марта 2017 года, https://www.bls.gov/oes/current/oes433071.htm.

233

Virginia Postrel, “Robots Won’t Rule the Checkout Lane,” Bloomberg, August 10, 2015, https://www.bloomberg.com/view/articles/2015-08-10/robots-won-t-rule-the-checkout-lane.

Laura Stevens and Khadeeja Safdar, “Amazon Working on Several Grocery-Store Formats, Could Open More than 2,000 Locations,” *Wall Street Journal*, December 5, 2016, http://www.wsj.com/articles/amazon-grocery-store-concept-to-open-in-seattle-in-early-2017-1480959119.

Lloyd Alter, “Amazon Go Is More than Just a Grocery Store with No Checkout,” Mother Nature Network, December 19, 2016, http://www.mnn.com/green-tech/research-innovations/blogs/amazon-go-lot-more-just-checkout-free-grocery-store.

Gabrielle Karol, “High-Tech Investing Startup for Millennials Hits $1 Billion in Assets,” *Fox Business*, June 5, 2014, http://www.foxbusiness.com/markets/2014/06/05/high-tech-investing-startup-for-millennials-hits-1-billion-mark.html.

Stephanie Strom, “McDonald’s Introduces Screen Ordering and Table Service,” *New York Times*, November 17, 2016, https://www.nytimes.com/2016/11/18/business/mcdonalds-introduces-screen-ordering-and-table-service.html.

238

Maryann Fudacz, Facebook post on Discover's timeline, June 6, 2013, https://www.facebook.com/discover/posts/10151622117196380.

“ ‘Live Customer Service’ Discover It Card Commercial,” YouTube, April 27, 2016, 0:30, https://youtu.be/xK-je8YKkNw.

240

Вок – сковорода с выпуклым дном, применяющаяся в традиционной китайской кухне. Чаще всего используется для быстрого обжаривания продуктов в масле при постоянном помешивании. *Прим. перев.*

"Robot Chefs Take Over Chinese Restaurant," *BBC News*, April 22, 2014, 1:22, http://www.bbc.com/news/world-asia-china-27107248.

Биск – густой суп французского происхождения. Обычно готовится на бульоне из ракообразных. *Прим. перев.*

James Vincent, “I Ate Crab Bisque Cooked by a Robot Chef,” *Verge*, July 31, 2015, http://www.theverge.com/2015/7/31/9076221/robot-chef-moley-robotics-crab-bisque.

Gill A. Pratt, “Is a Cambrian Explosion Coming for Robotics?” Journal of Economic Perspectives 29, no. 3 (2015): 51–60, http://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.29.3.51.

IBM, “What Is Big Data?” по состоянию на 30 января 2017 года, https://www-01.ibm.com/software/data/bigdata/what-is-big-data.html.

Эндрю Ын, интервью, данное авторам в августе 2015 г.

David Samberg, “Verizon Sets Roadmap to 5G Technology in U.S.; Field Trials to Start in 2016,” Verizon, September 8, 2015, http://www.verizon.com/about/news/verizon-sets-roadmap-5g-technology-us-field-trials-start-2016.

Отсылка к фразе Исаака Ньютона: «Если я видел дальше других, то потому, что стоял на плечах гигантов». *Прим. перев.*

Pratt, “Is a Cambrian Explosion Coming for Robotics?”

250

В 1965 году Гордон Мур написал об удвоении количества транзисторов на кристалле интегральной схемы каждый год в течение ближайшего десятилетия. Через десять лет, в 1975 году, он дал прогноз на следующее десятилетие, предсказав удвоение каждые два года. Формулировка с восемнадцатью месяцами принадлежит Дэвиду Хаусу из компании Intel, который писал, что производительность микросхем будет удваиваться каждые 18 месяцев (на нее влияет и количество транзисторов, и ускорение их работы). *Прим. перев.*

251

Крис Андерсон, интервью, данное авторам в октябре 2015 г.

252

Унобтаний (аноbтаниум) – ироничное название любого редкого, дорогого или невозможного материала. Слово unobtainium, образованное от unobtainable («недоступный для получения») и окончания – ium, характерного для названий химических элементов, использовалось в литературе и технике еще в середине XX века, задолго до того, как оно появилось в фильме «Аватар», где оно звучит чуть иначе – unobtanium. *Прим. перев.*

Benjamin Pauker, “Epiphanies from Chris Anderson,” *Foreign Policy*, April 29, 2013, http://foreignpolicy.com/2013/04/29/epiphanies-from-chris-anderson.

Olivia Solon, “Robots Replace Oil Roughnecks,” Bloomberg, August 21, 2015, https://www.bloomberg.com/news/articles/2015-08-21/flying-robots-replace-oil-roughnecks.

Jamie Smyth, “Rio Tinto Shifts to Driverless Trucks in Australia.” *Financial Times*, October 19, 2015, https://www.ft.com/content/43f7436a-7632-11e5-a95a-27d368e1ddf7.

Rio Tinto, “Driving Productivity in the Pilbara,” June 1, 2016, http://www.riotinto.com/ourcommitment/spotlight-18130_18328.aspx.

Janet Beekman and Robert Bodde, “Milking Automation Is Gaining Popularity,” *Dairy Global*, January 15, 2015, http://www.dairyglobal.net/Articles/General/2015/1/Milking-automation-is-gaining-popularity-1568767W.

Alltech, “Drones and the Potential for Precision Agriculture,” по состоянию на 30 января 2017 года, http://ag.alltech.com/en/blog/drones-and-potential-precision-agriculture.

David H. Autor, “Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation,” *Journal of Economic Perspectives* 29, no. 3 (2015): 3– 30, http://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.29.3.3.

Brian Scott, “55 Years of Agricultural Evolution,” *Farmer’s Life* (blog), November 9, 2015, http://thefarmerslife.com/55-years-of-agricultural-evolution-in-john-deere-combines.

Значительная часть этой сложности приходится на устройство механизмов, открывающих и закрывающих клапаны.

По крайней мере, на момент написания этой книги. Нам известно, что они предприняли несколько попыток, но ни одна не соответствовала их требованиям.

John Letzing, “Amazon Adds That Robotic Touch,” *Wall Street Journal*, March 20, 2012, http://www.wsj.com/articles/SB10001424052702304724404577291903244796214.

John Dzieza, “Behind the Scenes at the Final DARPA Robotics Challenge,” *Verge*, June 12, 2015, http://www.theverge.com/2015/6/12/8768871/darpa-robotics-challenge-2015-winners.

PlasticsEurope, “Plastics– the Facts 2014/2015: An Analysis of European Plastics Production, Demand and Waste Data,” 2015, https://www.plasticseurope.org/application/files/5515/1689/9220/2014plastics_the_facts_PubFeb2015.pdf.

PlasticsEurope, “Automotive: The World Moves with Plastics,” 2013, https://www.plasticseurope.org/en/resources/publications/104-automotive-world-moves-plastics-brochure.

Thomas L. Friedman, “When Complexity Is Free,” *New York Times*, September 14, 2013, http://www.nytimes.com/2013/09/15/opinion/sunday/friedman-when-complexity-is-free.html.

Guillaume Vansteenkiste, “Training: Laser Melting and Conformal Cooling,” PEP Centre Technique de la Plasturgie, по состоянию на 30 января 2017 года, http://www.alplastics.net/Portals/0/Files/Summer%20school%20presentations/ALPlastics_Conformal_Cooling.pdf.

Eos, “[Tooling],” по состоянию на 30 января 2017 года, https://www.eos.info/tooling.

Yu Zhao et al., “Three-Dimensional Printing of Hela Cells for Cervical Tumor Model *in vitro*,” *Biofabrication* 6, no. 3 (April 11, 2014), http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1758-5082/6/3/035001.

271

Карл Басс, интервью, данное авторам летом 2015 г.

Отсылка к названию романа Филипа Дика «Снятся ли андроидам электроовцы?». *Прим. перев.*

John Brockman, “Consciousness Is a Big Suitcase: A Talk with Marvin Minsky,” *Edge*, February 26, 1998, https://www.edge.org/conversation/marvin_minsky-consciousness-is-a-big-suitcase.

Daniel Terdiman, “Inside the Hack Rod, the World’s First AI-Designed Car,” *Fast Company*, December 1, 2015, по состоянию на 30 января 2017 года, https://www.fastcompany.com/3054028/inside-the-hack-rod-the-worlds-first-ai-designed-car.

Диатомовые водоросли, или диатомеи – группа одноклеточных водорослей, встречающихся по всему миру. Обладают своеобразным панцирем из двуокиси кремния (кремнезема). *Прим. ред.*

Например, на овальных треках в автогонках серии NASCAR машины всегда ездят против часовой стрелки, делая только левые повороты. *Прим. перев.*

277

Инкрементализм – метод работы посредством добавления в проект многочисленных мелких изменений, а не нескольких больших. *Прим. перев.*

Scott Spangler et al., “Automated Hypothesis Generation Based on Mining Scientific Literature,” in *Proceedings of the 20th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining* (New York: ACM, 2014), 1877–86, http://scholar.harvard.edu/files/alacoste/files/p1877-spangler.pdf.

279

Киназы – ферменты, играющие важную роль в энергообмене клеток.

Watson не понимает, по крайней мере пока, язык так, как это делают люди, но находит закономерности и связи в письменном тексте, которые может включать в свою базу данных.

IBM, “IBM Watson Ushers In a New Era of Data-Driven Discoveries,” August 28, 2014, https://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/44697.wss.

The Painting Fool, “About Me…” по состоянию на 30 января 2017 года, http://www.thepaintingfool.com/about/index.html.

283

PatrickTresset.com, по состоянию на 30 января 2017 года, http://patricktresset.com/new.

“Emily Howell,” по состоянию на 30 января 2017 года, http://artsites.ucsc.edu/faculty/cope/Emily-howell.htm.

Ryan Blitstein, “Triumph of the Cyborg Composer,” *Pacific Standard*, February 22, 2010, https://psmag.com/triumph-of-the-cyborg-composer-620e5aead47e#.tkinbzy0l.

Журналисту Марку Уилсону из Fast Company понравился придуманный компьютером соус для барбекю «Бенгальский ореховый» (Mark Wilson, “I Tasted BBQ Sauce Made by IBM’s Watson, and Loved It,” Fast Company, May 23, 2014, https://www.fastcodesign.com/3027687/i-tasted-bbq-sauce-made-by-ibms-watson-and-loved-it), а вот «Австрийское шоколадное буррито» Уилсон назвал худшим из всего, что пробовал в жизни (Mark Wilson, “IBM’s Watson Designed the Worst Burrito I’ve Ever Had,” Fast Company, April 20, 2015, https://www.fastcodesign.com/3045147/ibms-watson-designed-the-worst-burrito-ive-ever-had).

Skyscraper Center, “Shanghai Tower,” по состоянию на 30 января 2017 года, http://skyscrapercenter.com/building/shanghai-tower/56.

Gensler Design Update, “Sustainability Matters,” по состоянию на 30 января 2017 года, http://du.gensler.com/vol6/shanghai-tower/#/sustainability-matters.

289

Gensler Design Update, “Why This Shape?” по состоянию на 30 января 2017 года, http://du.gensler.com/vol6/shanghai-tower/#/why-this-shape.

Blitstein, “Triumph of the Cyborg Composer.”

291

Сопряжение – плавный переход от одной части детали к другой, например закругленный уголок между двумя поверхностями, сходящимися под прямым углом.

Карл Басс, интервью, данное авторам летом 2015 г.

Andrew Bird, “Natural History,” *New York Times*, April 8, 2008, https://opinionator.blogs.nytimes.com/2008/04/08/natural-history.

294

Коул Портер (1891-1964) – американский композитор, писавший стихи к собственным песням. Джони Митчелл (настоящее имя Роберта Джоан Андерсон) – канадская певица и автор песен. Джей-Зи (настоящее имя Шон Кори Картер) – американский рэпер, чьи 14 альбомов поднимались на первое место в рейтинге Billboard 200. *Прим. перев.*

Quentin Hardy, “Facebook’s Yann LeCun Discusses Digital Companions and Artificial Intelligence (and Emotions),” *New York Times*, March 26, 2015, https://bits.blogs.nytimes.com/2015/03/26/facebooks-yann-lecun-discusses-digital-companions-and-artificial-intelligence.

Эндрю Ын, интервью, данное авторам в августе 2015 г.

CuratedAI, по состоянию на 1 марта 2017 года, http://curatedai.com.

Вполне в духе этой книги было бы перевести бессмысленный текст компьютера исключительно с помощью автоматического переводчика. Увы, машина-переводчик выдавала еще менее осмысленный результат, нежели машина-автор. Результат совершенно не впечатлял, и перевод пришлось приближать к оригиналу. *Прим. перев.*

Deep Thunder, “The Music Is Satisfied with Mr. Bertram’s Mind,” *CuratedAI*, August 31, 2016, http://curatedai.com/prose/the-music-is-satisfied-with-mr-bertrams-mind.

Может быть, это и плохо – покажет только время и исследования.

301

Meera Viswanathan et al., “Interventions to Improve Adherence to Self-Administered Medications for Chronic Diseases in the United States: A Systematic Review,” *Annals of Internal Medicine*, December 4, 2012, http://annals.org/article.aspx?articleid=1357338.

Sarah Shemkus, “Iora Health’s Promise: Patients Come First,” *Boston Globe*, May 4, 2015, https://www.bostonglobe.com/business/2015/05/03/iora-health-pioneers-new-primary-care-model/kc7V4W5V8OJ0gxFqY4zBrK/story.html.

303

Йозеф Шумпетер (1883-1950) – австрийский и американский экономист, который популяризовал термин «созидательное разрушение» для экономики. *Прим. перев.*

The World Bank said 12.6 % in 1995. World Bank, “Mobile Cellular Subscriptions (per 100 People): 1960–2015,” по состоянию на 31 января 2017 года, http://data.worldbank.org/indicator/IT.CEL.SETS.P2?locations=US&name_desc=true.

Newspaper Association of America, “Annual Newspaper Ad Revenue,” по состоянию на 2 мая 2016 года, http://www.naa.org/~/media/NAACorp/PublicFiles/TrendsAndNumbers/Newspaper-Revenue/Annual-Newspaper-Ad-Revenue.xls.

Steven Waldman, “The Information Needs of Communities: The Changing Media Landscape in a Broadband Age,” *Federal Communications Commission*, July 2011, 63, https://transition.fcc.gov/osp/inc-report/The_Information_Needs_of_Communities.pdf.

RIAA (Recording Industry Association of America), “RIAA’s Yearend Statistics,” по состоянию на 9 марта 2017 года, http://www.icce.rug.nl/~soundscapes/VOLUME02/Trends_and_shifts_Appendix.shtml.

Ed Christman, “The Whole Story behind David Bowie’s $55 Million Wall Street Trailblaze,” *Billboard*, по состоянию на 13 января 2016 года, http://www.billboard.com/articles/business/6843009/david-bowies-bowie-bonds-55-million-wall-street-prudential.

Tom Espiner, " 'Bowie Bonds'– the Singer's Financial Innovation," *BBC News*, January 11, 2016, http://www.bbc.com/news/business-35280945.

Tom Espiner, " 'Bowie Bonds'– the Singer's Financial Innovation," *BBC News*, January 11, 2016, http://www.bbc.com/news/business-35280945.

"Iron Maiden Rocks the Bond Market," *BBC News*, February 9, 1999, http://news.bbc.co.uk/2/hi/business/275760.stm.

Roy Davies, “Who’s Who in Bowie Bonds: The History of a Music Business Revolution,” дата последнего изменения: 5 июня 2007 года, http://projects.exeter.ac.uk/RDavies/arian/bowiebonds.

Richard A. Feinberg and Jennifer Meoli, “A Brief History of the Mall,” *Advances in Consumer Research* 18 (1991): 426–27, http://www.acrwebsite.org/volumes/7196/volumes/v18/NA-18.

"A Dying Breed: The American Shopping Mall," *CBS News*, March 23, 2014, http://www.cbsnews.com/news/a-dying-breed-the-american-shopping-mall.

Thomas C. Finnerty, “Kodak vs. Fuji: The Battle for Global Market Share,” 2000, https://www.pace.edu/emplibrary/tfinnerty.pdf.

Sam Byford, “Casio QV-10, the First Consumer LCD Digital Camera, Lauded as ‘Essential’ to Tech History,” *Verge*, September 14, 2012, http://www.theverge.com/2012/9/14/3330924/first-lcd-digital-camera-casio-qv-10.

Richard Baguley, “The Gadget We Miss: The Casio QV-10 Digital Camera,” *Medium*, August 31, 2013, https://medium.com/people-gadgets/the-gadget-we-miss-the-casio-qv-10-digital-camera-c25ab786ce49#.3cbg1m3wu.

318

Банкротство не стало концом компании Kodak. С 2013 года она сосредоточилась на коммерческой печати и создании изображений. К концу 2015 года 6400 работников компании обеспечивают ей годовой доход в 1,7 миллиарда долларов. Более подробно мы рассказываем историю Kodak в книге «Вторая эра машин».

Mark J. Perry, “Creative Destruction: Newspaper Ad Revenue Continued Its Precipitous Free Fall in 2013, and It’s Probably Not Over Yet,” *AEIdeas*, April 25, 2014, https://www.aei.org/publication/creative-destruction-newspaper-ad-revenue-continued-its-precipitous-free-fall-in-2013-and-its-probably-not-over-yet.

Pew Research Center, “State of the News Media 2015,” April 29, 2015, http://www.journalism.org/files/2015/04/FINAL-STATE-OF-THE-NEWS-MEDIA1.pdf.

Waldman, “Information Needs of Communities.”

Waldman, “Information Needs of Communities.”

323

Tucson Citizen, по состоянию на 31 января 2017 года, http://tucsoncitizen.com.

Lynn DeBruin, “Rocky Mountain News to Close, Publish Final Edition Friday,” *Rocky Mountain News*, February 26, 2009, http://web.archive.org/web/20090228023426/http://www.rockymountainnews.com/news/2009/feb/26/rocky-mountain-news-closes-friday-final-edition.

325

Yahoo! Finance, “The McClatchy Company (MNI),” по состоянию на 31 января 2017 года, http://finance.yahoo.com/quote/MNI.

Paul Farhi, “Washington Post to Be Sold to Jeff Bezos, the Founder of Amazon,” *Washington Post*, August 5, 2013, https://www.washingtonpost.com/national/washington-post-to-be-sold-to-jeff-bezos/2013/08/05/ca537c9e-fe0c-11e2-9711-3708310f6f4d_story.html.

Bloomberg News, “Company News; General Media’s Plan to Leave Bankruptcy Is Approved,” *New York Times*, August 13, 2004, http://www.nytimes.com/2004/08/13/business/company-news-general-media-s-plan-to-leave-bankruptcy-is-approved.html.

Eric Morath, “American Media Files for Bankruptcy,” *Wall Street Journal*, November 17, 2010, https://www.wsj.com/articles/SB10001424052748704648604575621053554011206.

Rob Verger, “Newsweek’s First Issue Debuted Today in 1933,” *Newsweek*, February 17, 2014, http://www.newsweek.com/newsweeks-first-issue-debuted-today-1933-229355.

Ryan Nakashima, “Newsweek Had Unique Troubles as Industry Recovers,” *U.S. News & World Report*, October 19, 2012, http://www.usnews.com/news/business/articles/2012/10/19/newsweek-had-unique-troubles-as-industry-recovers.

"Newsweek's Future: Goodbye Ink," *Economist*, October 18, 2012, http://www.economist.com/blogs/schumpeter/2012/10/newsweek%E2%80%99s-future.

Dylan Byers, “The New Republic Is Sold by Facebook Co-founder Chris Hughes,” *CNNMoney*, February 26, 2016, http://money.cnn.com/2016/02/26/media/new-republic-chris-hughes-win-mccormack.

333

«Борт номер один» (Air Force One) – официальный позывной любого самолета, на борту которого находится президент США. Термин также используется для самолетов президента США. *Прим. перев.*

Desson Howe, "'Glass': An Eye for the Lie," *Washington Post*, November 7, 2003, https://www.washingtonpost.com/archive/lifestyle/2003/11/07/glass-an-eye-for-the-lie/8a3e6ff0-4935-4e99-a354-9ce4eac6c472/?utm_term=.75dccd7041cb.

335

Сообщалось, что Хьюз инвестировал в New Republic 20 миллионов долларов за следующие четыре года (Ravi Somaiya, “The New Republic Is Sold,” New York Times, February 26, 2016, https://www.nytimes.com/2016/02/27/business/media/the-new-republic-is-sold.html). Однако попытка преобразовать это издание в электронное СМИ не удалась, и в феврале 2016 года он продал этот бизнес.

Ravi Somaiya, “Nudes Are Old News at Playboy,” *New York Times*, October 12, 2015, https://www.nytimes.com/2015/10/13/business/media/nudes-are-old-news-at-playboy.html.

"Top Living Influential Americans," *Atlantic*, December 2006, https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2006/12/top-living-influential-americans/305386.

Согласно Кори Джонсу, директору Playboy по контенту, трафик Playboy.com взлетел на 400 процентов, после того как он стал «безопасным для работы» сайтом в 2014 году (David Segal, “Playboy Puts On [Some] Clothes for Newly Redesigned Issue,” New York Times, February 4, 2016, https://www.nytimes.com/2016/02/04/business/media/playboy-puts-on-some-clothes-for-newly-redesigned-issue.html). «Не поймите меня неправильно, – сказал Джонс вскоре после решения о прекращении публикации обнаженных моделей. – Я двенадцатилетний был бы очень разочарован мной нынешним. Но это нужно сделать». (Ravi Somaiya, “Nudes Are Old News at Playboy,” New York Times, October 12, 2015, https://www.nytimes.com/2015/10/13/business/media/nudes-are-old-news-at-playboy.html).

339

Cooper Hefner, Twitter post, February 13, 2017 (7:55 a.m.), https://twitter.com/cooperhefner/status/831169811723939842.

Tim Ingham, “Global Record Industry Income Drops below $15bn for First Time in Decades,” Music Business Worldwide, April 14, 2015, http://www.musicbusinessworldwide.com/global-record-industry-income-drops-below-15bn-for-first-time-in-history.

Robert Cookson and Andrew Edgecliffe-Johnson, “Music Sales Hit First Upbeat since 1999,” *Financial Times*, February 26, 2013, https://www.ft.com/content/f7b0f2b0-8009-11e2-adbd-00144feabdc0.

IFPI (International Federation of the Phonographic Industry), “[Global Statistics],” по состоянию на 31 января 2017 года, http://www.ifpi.org/global-statistics.php.

IFPI (International Federation of the Phonographic Industry), “IFPI Digital Music Report 2015,” 2015, http://www.ifpi.org/downloads/Digital-Music-Report-2015.pdf.

Mike Wiser, “*The Way the Music Died*: Frequently Asked Questions,” *Frontline*, по состоянию на 31 января 2017 года, http://www.pbs.org/wgbh/pages/frontline/shows/music/inside/faqs.html.

Tim Ingham, “Independent Labels Trounce UMG, Sony and Warner in US Market Shares,” Music Business Worldwide, July 29, 2015, http://www.musicbusinessworldwide.com/independent-label-us-market-share-trounces-universal-sony-warner.

Dan Glaister, “Tower Crumbles in the Download Era,” *Guardian*, October 9, 2006, https://www.theguardian.com/business/2006/oct/09/retail.usnews.

Simon Bowers and Josephine Moulds, “HMV Calls in Administrators– Putting 4,500 Jobs at Risk,” *Guardian*, January 15, 2013, https://www.theguardian.com/business/2013/jan/15/hmv-administrators-4500-jobs-at-risk.

Jim Boulden, “David Bowie Made Financial History with Music Bond,” *CNNMoney*, January 11, 2016, http://money.cnn.com/2016/01/11/media/bowie-bonds-royalties.

Josephine Moulds, “Bond Investors See Another Side of Bob Dylan– but Desire Isn’t There,” *Guardian*, August 31, 2012, https://www.theguardian.com/business/2012/aug/31/bob-dylan-bond-goldman-sachs.

Этот отчет подтверждает 1500 торговых центров в 2005 году: “Dying Breed,” CBS News. Этот отчет подтверждает 1200 торговых центров к 2015 году: Nelson D. Schwartz, “The Economics (and Nostalgia) of Dead Malls,” *New York Times*, January 3, 2015, http://www.nytimes.com/2015/01/04/business/the-economics-and-nostalgia-of-dead-malls.html.

Ilaina Jones and Emily Chasan, “General Growth Files Historic Real Estate Bankruptcy,” *Reuters*, April 16, 2009, http://www.reuters.com/article/us-generalgrowth-bankruptcy-idUSLG52607220090416.

Federal Communications Commission, “FCC Releases Statistics of the Long Distance Telecommunications Industry Report,” May 14, 2003, table 2, p. 9, year 2000 (interstate plus long distance combined), https://transition.fcc.gov/Bureaus/Common_Carrier/Reports/FCC-State_Link/IAD/ldrpt103.pdf.

353

Sarah Kahn, *Wired Telecommunications Carriers in the US*, IBISWorld Industry Report 51711c, December 2013, http://trace.lib.utk.edu/assets/Kuney/Fairpoint%20Communications/Research/Other/IBIS_51711C_Wired_Telecommunications_Carriers_in_the_US_industry_report.p

Business Wire, “GfK MRI: 44 % of US Adults Live in Households with Cell Phones but No Landlines,” April 02, 2015, http://www.businesswire.com/news/home/20150402005790/en#.VR2B1JOPoyS.

Greg Johnson, “Ad Revenue Slides for Radio, Magazines,” *Los Angeles Times*, August 9, 2001, http://articles.latimes.com/2001/aug/09/business/fi-32280.

BIA/Kelsey, “BIA/Kelsey Reports Radio Industry Revenues Rose 5.4 % to $14.1 Billion in 2010, Driven by Political Season and More Activity by National Advertisers,” PR Newswire, April 4, 2011, http://www.prnewswire.com/news-releases/biakelsey-reports-radio-industry-revenues-rose-54-to-141-billion-in-2010-driven-by-political-season-and-more-activity-by-national-advertisers-119180284.html.

Waldman, “Information Needs of Communities.”

Thomas L. Friedman, *Thank You for Being Late: An Optimist's Guide to Thriving in the Age of Accelerations* (New York: Farrar, Straus, and Giroux, 2016), Kindle ed., loc. 414.

Statistic Brain Research Institute, “Average Cost of Hard Drive Storage,” по состоянию на 31 января 2017 года, http://www.statisticbrain.com/average-cost-of-hard-drive-storage.

Matthew Komorowski, “A History of Storage Cost,” дата последнего изменения 2014 год, Mkomo.com. http://www.mkomo.com/cost-per-gigabyte.

Справедливости ради стоит заметить, что цифровые представления песни или фильма в определенном смысле хуже по качеству, чем аналоговые двойники, поскольку при переводе в биты часть информации теряется. Некоторые люди по этой причине не любят цифровые носители. Режиссер Квентин Тарантино в конце 2015 года воскресил формат 70-миллиметровой пленки, выпустив картину «Омерзительная восьмерка» (Peter Suderman, “There’s One Great Reason to See Quentin Tarantino’s the Hateful Eight in Theaters,” Vox, January 4, 2016, http://www.vox.com/2016/1/4/10707828/hateful-eight-70mm-roadshow), и многие из нас знают минимум одного меломана, который предпочитает виниловые пластинки цифровой музыке. Однако цифровые версии достаточно хороши для большинства людей большую часть времени.

Если только не произойдет ошибки или изменения. Однако, в отличие от аналоговых копий, ошибки или изменения даже в отдельном бите можно автоматически обнаружить с помощью методов проверки, основанных на криптографии с открытым ключом.

Пока он остается в рамках общего лимита, установленного интернет-провайдером.

Francis Cairncross, *The Death of Distance: How the Communications Revolution Will Change Our Lives* (Boston: Harvard Business School Press, 1997).

365

Предельные издержки – стоимость производства или распространения одной дополнительной единицы продукции. Для большинства тарифных планов доступа к интернету предельные издержки на получение или отправку бита информации равны нулю.

К октябрю 1990 года Бернерс-Ли создал три наиболее важных строительных блока, из которых состоит Всемирная паутина: HTML (язык разметки), URL (система адресов для идентификации и извлечения информации) и HTTP (протокол, позволяющий связываться через Всемирную паутину). Он также разработал первый веб-браузер и создал первый веб-сервер (World Wide Web Foundation, “History of the Web,” accessed February 7, 2017, http://webfoundation.org/about/vision/history-of-the-web).

Craig Newmark, LinkedIn profile, по состоянию на 1 февраля 2017 года, https://www.linkedin.com/in/craignewmark.

Craigconnects, “Meet Craig,” по состоянию на 1 февраля 2017 года, http://craigconnects.org.

Craigslist, “[About > Factsheet],” по состоянию на 1 февраля 2017 года, https://www.craigslist.org/about/.

Henry Blodget, “Craigslist Valuation: $80 Million in 2008 Revenue, Worth $5 Billion,” *Business Insider*, April 3, 2008, http://www.businessinsider.com/2008/4/craigslist-valuation-80-million-in-2008-revenue-worth-5-billion.

Craigslist, “[About > Help > Posting Fees],” по состоянию на 1 февраля 2017 года, https://www.craigslist.org/about/help/posting_fees.

Robert Seamans and Feng Zhu, “Responses to Entry in Multi-sided Markets: The Impact of Craigslist on Local Newspapers,” January 11, 2013, http://www.gc.cuny.edu/CUNY_GC/media/CUNY-Graduate-Center/PDF/Programs/Economics/Course%20Schedules/Seminar%20Sp.2013/seamans_zhu_craigslist%281%29.pdf.

"More than Two-Thirds of US Digital Display Ad Spending Is Programmatic," *eMarketer*, April 5, 2016, https://www.emarketer.com/Article/More-Than-Two-Thirds-of-US-Digital-Display-Ad-Spending-Programmatic/1013789#sthash.OQclVXY5.dpuf.

"Microsoft and AppNexus: Publishing at Its Best (Selling)," *AppNexus Impressionist* (blog), November 3, 2015, http://blog.appnexus.com/2015/microsoft-and-appnexus-publishing-at-its-best-selling.

Matthew Lasar, “Google v. Belgium “Link War” Ends after Years of Conflict,” *Ars Technica*, July 19, 2011, https://arstechnica.com/tech-policy/2011/07/google-versus-belgium-who-is-winning-nobody.

Harro Ten Wolde and Eric Auchard, “Germany’s Top Publisher Bows to Google in News Licensing Row,” *Reuters*, November 5, 2014, http://www.reuters.com/article/us-google-axel-sprngr-idUSKBN0IP1YT20141105.

Eric Auchard, “Google to Shut Down News Site in Spain over Copyright Fees,” *Reuters*, December 11, 2014, http://www.reuters.com/article/us-google-spain-news-idUSKBN0JP0QM20141211.

WhatsApp, “One Billion,” *WhatsApp* (blog), February 1, 2016, https://blog.whatsapp.com/616/One-billion.

"WhatsApp Reaches a Billion Monthly Users," *BBC News*, February 1, 2016, http://www.bbc.com/news/technology-35459812.

Важнейшие работы были сделаны Джо Фарреллом и Гартом Салонером (например, Joseph Farrell and Garth Saloner, “Standardization, Compatibility, and Innovation,” Rand Journal of Economics 16, no. 1 [Spring 1985], 70–83, http://www.stern.nyu.edu/networks/phdcourse/Farrell_Saloner_Standardiization_compatibility_and_innovation.pdf) и Майкл Кацем и Карлом Шапиро (Michael Katz and Carl Shapiro, “Network Externalities, Competition, and Compatibility,” American Economic Review 75, no. 3 [June 1985]: 424–40, https://www.jstor.org/stable/1814809?seq=1#page_scan_tab_contents).

Эта фраза означает, что выгоды для пользователя (источника спроса) растут по мере увеличения масштаба. Экономия на масштабе спроса имеет параллель в виде экономии на масштабе предложения, когда средние расходы поставщиков уменьшаются по мере роста бизнеса.

Alexei Oreskovic, “Facebook’s WhatsApp Acquisition Now Has Price Tag of $22 Billion,” *Reuters*, October 6, 2014, http://www.reuters.com/article/us-facebook-whatsapp-idUSKCN0HV1Q820141006.

Alexei Oreskovic, “Facebook’s WhatsApp Acquisition Now Has Price Tag of $22 Billion,” *Reuters*, October 6, 2014, http://www.reuters.com/article/us-facebook-whatsapp-idUSKCN0HV1Q820141006.

Benedict Evans, “WhatsApp Sails Past SMS, but Where Does Messaging Go Next?” *Benedict Evans* (blog), January 11, 2015, http://ben-evans.com/benedictevans/2015/1/11/whatsapp-sails-past-sms-but-where-does-messaging-go-next.

Что не так? (англ.). *Прим. перев.*

Staci D. Kramer, “The Biggest Thing Amazon Got Right: The Platform,” Gigaom, October 12, 2011, https://gigaom.com/2011/10/12/419-the-biggest-thing-amazon-got-right-the-platform.

Matt Rosoff, “Jeff Bezos ‘Makes Ordinary Control Freaks Look like Stoned Hippies,’ Says Former Engineer,” *Business Insider*, October 12, 2011, http://www.businessinsider.com/jeff-bezos-makes-ordinary-control-freaks-look-like-stoned-hippies-says-former-engineer-2011-10.

Amazon Web Services, “About AWS,” по состоянию на 4 февраля 2017 года, https://aws.amazon.com/about-aws.

Amazon Web Services, “Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) – Continuing Successes,” July 11, 2006, https://aws.amazon.com/about-aws/whats-new/2006/07/11/amazon-simple-storage-service-amazon-s3-continuing-successes.

Amazon Web Services, “Announcing Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) – Beta,” August 24, 2006, https://aws.amazon.com/about-aws/whats-new/2006/08/24/announcing-amazon-elastic-compute-cloud-amazon-ec2-beta.

Amazon, “Ooyala Wins Amazon Web Services Start-up Challenge, Receives $100,000 in Cash and Services Credits Plus Investment Offer from Amazon.com,” December 7, 2007, http://phx.corporate-ir.net/phoenix.zhtml?c=176060&p=irol-newsArticle&ID=1085141.

Matthew Lynley, “Amazon’s Web Services Are Shining in Its Latest Earnings Beat,” TechCrunch, April 28, 2016, https://techcrunch.com/2016/04/28/amazon-is-spiking-after-posting-a-huge-earnings-beat.

Nick Wingfield, “Amazon’s Cloud Business Lifts Its Profits to a Record,” *New York Times*, April 28, 2016, https://www.nytimes.com/2016/04/29/technology/amazon-q1-earnings.html.

Ben Sullivan, “AWS Heralded as ‘Fastest-Growing Enterprise Technology Company in History,’ ”Silicon UK, November 4, 2015, http://www.silicon.co.uk/cloud/cloud-management/amazon-aws-cloud-160-valuation-179948.

Yahoo! Finance, “AMZN– Amazon.com, Inc.,” по состоянию на 4 февраля 2017 года, https://finance.yahoo.com/quote/AMZN/history.

IFPI (International Federation of the Phonographic Industry), “2000 Recording Industry World Sales,” April 2001, http://www.ifpi.org/content/library/worldsales2000.pdf.

IFPI (International Federation of the Phonographic Industry), “IFPI Global Music Report 2016,” April 12, 2016, http://www.ifpi.org/news/IFPI-GLOBAL-MUSIC-REPORT-2016.

В эпоху компакт-дисков и пластинок отслеживание продаж записей не вызывало затруднений. После возникновения цифровых форматов в индустрии появилось соглашение, что эквивалентом продажи традиционного физического альбома являются 10 скачиваний и 1500 воспроизведений. Первая единица называется TEA (track equivalent album), вторая – SEA (streaming equivalent album). Такая стандартизация позволяет проводить примерное сравнение для разных эпох. В 2015 году американцы купили или законно прослушали эквивалент 560 миллионов альбомов (Keith Caulfield, “Drake’s ‘Views’ Is Nielsen Music’s Top Album of 2016 in the U.S.,” Billboard, January 5, 2017, http://www.billboard.com/biz/articles/7647021/drakes-views-is-nielsen-musics-top-album-of-2016-in-the-us). В 2000 году они купили 785 миллионов альбомов (Jake Brown, “2016 Soundscan Data: Total Music Sales and Consumption,” Glorious Noise, January 6, 2017, http://gloriousnoise.com/2017/2016-soundscan-data-total-music-sales-and-consumption). Разница, разумеется, объясняется тем, что сейчас намного больше незаконного и потому неотслеживаемого потребления музыки.

399

Джоэл разработал хорошие способы измерить качество музыки, включая индекс, основанный на ретроспективных списках, составляемых критиками (например, список 500 лучших альбомов журнала Rolling Stone), и анализ трансляций каждой эпохи и продаж музыки спустя значительное время после ее первоначального выпуска, так как если музыка обладает хорошим качеством, то будет пользоваться спросом дольше (el Waldfogel, Copyright Protection, Technological Change, and the Quality of New Products: Evidence from Recorded Music since Napster, NBER Working Paper 17503 (October 2011), http://www.nber.org/papers/w17503.pdf).

400

Когда в 2001 году распространилась цифровая музыка, компания Apple к недовольству продюсеров провозгласила памятный слоган «Скачай, смикшируй, запиши» (Apple, “Apple Unveils New iMacs with CD-RW Drives & iTunes Software,” February 22, 2001, https://www.apple.com/pr/library/2001/02/22Apple-Unveils-New-iMacs-With-CD-RW-Drives-iTunes-Software.html).

Tom Lamont, “Napster: The Day the Music Was Set Free,” *Guardian*, February 23, 2013, https://www.theguardian.com/music/2013/feb/24/napster-music-free-file-sharing.

Wikipedia, s. v. “LimeWire,” дата последнего изменения 16 января 2017 года, https://en.wikipedia.org/wiki/LimeWire.

RIAA (Recording Industry Association of America), “U.S. Sales Database,” по состоянию на 4 февраля 2017 года, https://www.riaa.com/u-s-sales-database.

Justin Fox, “How to Succeed in Business by Bundling – and Unbundling,” *Harvard Business Review*, June 24, 2014, https://hbr.org/2014/06/how-to-succeed-in-business-by-bundling-and-unbundling.

Вначале (после запуска в 2008 году) владельцы сервиса Spotify сосредоточились на переговорах с владельцами прав на музыку и на создании инфраструктуры, необходимой для доставки по требованию обширной библиотеки песен множеству клиентов. К 2013 году эти задачи были подробно освещены (Erik Bernhardsson, “When Machine Learning Matters,” Erik Bernhardsson [blog], August 5, 2016, https://erikbern.com/2016/08/05/when-machine-learning-matters.html), и компания сместила акценты в сторону использования машинного обучения для предоставления крайне персонализированных музыкальных рекомендаций (Jordan Novet, “Spotify Intern Dreams Up Better Music Recommendations through Deep Learning,” VentureBeat, August 6, 2014, http://venturebeat.com/2014/08/06/spotify-intern-dreams-up-better-music-recommendations-through-deep-learning). В сентябре 2016 года Spotify запустила алгоритмизированную опцию Daily Mix (Spotify, “Rediscover Your Favorite Music with Daily Mix,” September 27, 2016, https://news.spotify.com/us/2016/09/27/rediscover-your-favorite-music-with-daily-mix). Эта система создает индивидуализированный плей-лист для каждого пользователя каждые 24 часа.

Удивительная экономика объединения и коллективного использования для информационных товаров была разработана в ряде работ Эрика с Яннисом Бакосом и другими соавторами. См., например: Yannis Bakos and Erik Brynjolfsson, “Bundling Information Goods: Pricing, Profits, and Efficiency,” Management Science 45, no. 12 (1999): 1613–30; Yannis Bakos and Erik Brynjolfsson, “Bundling and Competition on the Internet,” Marketing Science 19, no. 1 (2000): 63–82; and Yannis Bakos, Erik Brynjolfsson, and Douglas Lichtman, “Shared Information Goods,” Journal of Law and Economics 42, no. 1 (1999): 117–56.

Joshua Friedlander, “News and Notes on 2016 Mid-year RIAA Music Shipment and Revenue Statistics,” RIAA (Recording Industry Association of America), по состоянию на 4 февраля 2017 года, http://www.riaa.com/wp-content/uploads/2016/09/RIAA_Midyear_2016Final.pdf.

Lizzie Plaugic, “Spotify’s Year in Music Shows Just How Little We Pay Artists for Their Music,” *Verge*, December 7, 2015, http://www.theverge.com/2015/12/7/9861372/spotify-year-in-review-artist-payment-royalties.

Эти тарифы периодически пересматривает специальная группа арбитров на заседании Комиссии по авторским отчислениям (CARP), где Эрик имел удовольствие выступать в 2005 году с рассказом об экономике музыкальной индустрии (US Copyright Royalty Judges, “In the Matter of Digital Performance Right in Sound Recordings and Ephemeral Recordings: Determination of Rates and Terms,” Docket No. 2005-1 CRB DTRA, accessed March 1, 2017, https://www.loc.gov/crb/proceedings/2005-1/rates-terms2005-1.pdf).

Jon Pareles, “David Bowie, 21st-Century Entrepreneur,” *New York Times*, June 9, 2002, http://www.nytimes.com/2002/06/09/arts/david-bowie-21st-century-entrepreneur.html.

Jack Linshi, “Here’s Why Taylor Swift Pulled Her Music from Spotify,” *Time*, November 3, 2014, http://time.com/3554468/why-taylor-swift-spotify.

Паркер Дж., ван Альстин М., Чаудари С. Революция платформ: как сетевые рынки меняют экономику – и как заставить их работать на вас. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. *Прим. ред.*

Geoffrey G. Parker, Marshall W. Van Alstyne, and Sangeet Paul Choudary, *Platform Revolution: How Networked Markets Are Transforming the Economy and How to Make Them Work for You* (New York: Norton, 2016).

Фридрих Август фон Хайек (1899-1992) – австрийский экономист и философ, лауреат Нобелевской премии по экономике. *Прим. перев.*

415

Особенности услуг сотовой связи в США сильно отличаются от таковых в России. В частности, один из наиболее распространенных вариантов приобретения мобильного телефона – «с контрактом» («с тарифным планом»), когда сам телефон обходится покупателю существенно дешевле, но при этом тот берет на себя обязательства в течение определенного периода – как правило, двух лет – пользоваться одним тарифом у одного оператора, внося абонентскую плату каждый месяц. *Прим. ред.*

"Ballmer Laughs at iPhone," YouTube, September 18, 2007, 2:22, https://www.youtube.com/watch?v=eywi0h_Y5_U.

417

В английском тексте – applications (на компьютерах) и apps (на смартфонах); в русском языке нет особого слова для программ, устанавливаемых на планшеты и телефоны. *Прим. ред.*

Айзексон У. Стив Джобс. М.: АСТ, Corpus, 2017. *Прим. ред.*

419

Walter Isaacson, *Steve Jobs* (New York: Simon & Schuster, 2011), 501.

John Markoff, “Phone Shows Apple’s Impact on Consumer Products,” *New York Times*, January 11, 2007, http://www.nytimes.com/2007/01/11/technology/11cnd-apple.html.

421

Обозначение вводного курса по микроэкономике в американских университетах. *Прим. перев.*

422

Экономист сказал бы: для дополняющих товаров перекрестная эластичность по цене отрицательна.

423

В 2015 году финская компания Rovio, разработавшая Angry Birds, заработала 142 миллиона долларов (Rovio Entertainment, “First Quarter of 2016 Shows Successful Turnaround for Rovio after Expected Difficult 2015,” April 6, 2016). Кроме покупок, совершаемых пользователями из приложения, значительный доход принесли продажи и лицензирование других товаров, таких как игрушки (Alvaris Falcon, “85 Cool Angry Birds Merchandise You Can Buy,” Hongkiat, accessed February 4, 2017, http://www.hongkiat.com/blog/cool-angry-birds-merchandise), чехлы для смартфонов и мультфильм 2016 года Angry Birds, самый успешный на международном уровне финский фильм всех времен (Rovio Entertainment, “The Angry Birds Movie Is the Most Internationally Successful Finnish Movie of All Time!” January 4, 2017).

Victoria Barret, “Dropbox: The Inside Story of Tech’s Hottest Startup,” *Forbes*, October 18, 2011, http://www.forbes.com/sites/victoriabarret/2011/10/18/dropbox-the-inside-story-of-techs-hottest-startup/#3b780ed92863.

Facebook, “Facebook Reports Third Quarter 2016 Results,” November 2, 2016, https://investor.fb.com/investor-news/press-release-details/2016/Facebook-Reports-Third-Quarter-2016-Results/default.aspx.

Apple, “iPhone App Store Downloads Top 10 Million in First Weekend,” July 14, 2008, http://www.apple.com/pr/library/2008/07/14iPhone-App-Store-Downloads-Top-10-Million-in-First-Weekend.html.

Daisuke Wakabayashi, “Apple’s App Store Sales Hit $20 Billion, Signs of Slower Growth Emerge,” *Wall Street Journal*, January 6, 2016, https://www.wsj.com/articles/apples-app-store-sales-hit-20-billion-signs-of-slower-growth-emerge-1452087004.

Isaacson, *Steve Jobs*, 501.

Henry Mance, “UK Newspapers: Rewriting the Story,” *Financial Times*, February 9, 2016, http://www.ft.com/intl/cms/s/0/0aa8beac-c44f-11e5-808f-8231cd71622e.html#axzz3znzgrkTq.

Peter Rojas, “Google Buys Cellphone Software Company,” *Engadget*, August 17, 2005, https://www.engadget.com/2005/08/17/google-buys-cellphone-software-company.

Owen Thomas, “Google Exec: Android Was ‘Best Deal Ever,’” *VentureBeat*, October 27, 2010, http://venturebeat.com/2010/10/27/google-exec-android-was-best-deal-ever.

Victor H., “Did You Know Samsung Could Buy Android First, but Laughed It Out of Court?” phoneArena.com, February 16, 2014, http://www.phonearena.com/news/Did-you-know-Samsung-could-buy-Android-first-but-laughed-it-out-of-court_id52685.

В четвертом квартале 2016 года Google получила с мобильных устройств 96 процентов всех кликов по баннерам. Больше пользователей мобильных устройств – это больше поисковых запросов и больше доходов от рекламы (Jack Nicas, “Alphabet’s Earnings Rise but Falls Short of Views – Update,” Morningstar, January 26, 2017, https://www.morningstar.com/news/dow-jones/TDJNDN_2017012614626/alphabets-earnings-rise-but-falls-short-of-viewsupdate.html).

Gartner, “Gartner Says Worldwide Smartphone Sales Soared in Fourth Quarter of 2011 with 47 Percent Growth,” February 15, 2012, table 3, http://www.gartner.com/newsroom/id/1924314.

Gartner, “Gartner Says Chinese Smartphone Vendors Were Only Vendors in the Global Top Five to Increase Sales in the Third Quarter of 2016,” November 17, 2016, table 2, http://www.gartner.com/newsroom/id/3516317.

Brian X. Chen, “How Microsoft Hit CTRL + ALT + DEL on Windows Phone,” *Wired*, November 8, 2010, https://www.wired.com/2010/11/making-windows-phone-7.

Windows Central, “Windows Phone,” дата последнего изменения 3 февраля 2017 года, http://www.windowscentral.com/windows-phone.

Microsoft, “Microsoft to Acquire Nokia’s Devices & Services Business, License Nokia’s Patents and Mapping Services,” September 3, 2013, https://news.microsoft.com/2013/09/03/microsoft-to-acquire-nokias-devices-services-business-license-nokias-patents-and-mapping-services/#setSm8pEXtFGqGKU.99.

Microsoft, “Top Free Apps,” по состоянию на 5 февраля 2017 года, https://www.microsoft.com/en-us/store/top-free/apps/mobile?target=apps..social.

Gartner, “Gartner Says Worldwide Smartphone Sales Grew 3.9 Percent in First Quarter of 2016,” May 19, 2016, table 2, https://www.gartner.com/newsroom/id/3323017.

Tom Warren, “Microsoft Lays Off Hundreds as It Guts Its Phone Business,” *Verge*, May 25, 2016, http://www.theverge.com/2016/5/25/11766344/microsoft-nokia-impairment-layoffs-may-2016.

ZDNet, “Worst Tech Mergers and Acquisitions: Nokia and Microsoft, AOL and Time Warner,” *Between the Lines* (blog), February 13, 2016, http://www.zdnet.com/article/worst-tech-mergers-and-acquisitions-nokia-and-microsoft-aol-and-time-warner.

Nick Wingfield, “Cutting Jobs, Microsoft Turns Page on Nokia Deal,” *New York Times*, July 8, 2015, https://www.nytimes.com/2015/07/09/technology/microsoft-layoffs.html.

Gregg Keizer, “Microsoft Writes Off $7.6B, Admits Failure of Nokia Acquisition,” *Computerworld*, July 8, 2015, http://www.computerworld.com/article/2945371/smartphones/microsoft-writes-off-76b-admits-failure-of-nokia-acquisition.html.

Statista, “Global Smartphone OS Market Share Held by RIM (BlackBerry) from 2007 to 2016, by Quarter,” по состоянию на 5 февраля 2017 года, https://www.statista.com/statistics/263439/global-market-share-held-by-rim-smartphones.

Andrew Griffin, “Black-Berry Announces It Will Make No More New Phones,” *Independent*, September 28, 2016, http://www.independent.co.uk/life-style/gadgets-and-tech/news/blackberry-announces-it-will-make-no-more-new-phones-a7334911.html.

Google Finance, “BlackBerry Ltd (Nasdaq: BBRY),” по состоянию на 5 февраля 2017 года, https://www.google.com/finance?cid=663276.

448

Самое раннее упоминание фразы зафиксировано в эссе композитора Роджера Сешнса в New York Times (8 января 1950 года), где он написал: «Я также помню слова Альберта Эйнштейна, которые, без сомнения, применимы к музыке. Он, по сути, сказал, что все должно быть как можно более простым, но не проще!» Несмотря на то что эти слова традиционно приписывают Эйнштейну, в работах и выступлениях ученого такой формулировки нет. Источником идеи может быть лекция 10 июня 1933 года, в которой он говорил: «Едва ли можно отрицать, что высшая цель теории – сделать базовые элементы как можно более простыми и немногочисленными, но при этом не отказаться от адекватного представления любого отдельного факта». *Прим. перев.*

Wikiquote, s. v. “Albert Einstein,” дата последнего изменения 29 января 2017 года, https://en.wikiquote.org/wiki/Albert_Einstein.

Shane Rounce, “UX vs. UI,” Dribbble, December 7, 2014, https://dribbble.com/shots/1837823-UX-vs-UI.

Gary Rivlin, “Wallflower at the Web Party,” *New York Times*, October 15, 2006, http://www.nytimes.com/2006/10/15/business/yourmoney/15friend.html.

Vauhini Vara and Rebecca Buckman, “Friendster Gets $10 Million Infusion for Revival Bid,” *Wall Street Journal*, August 21, 2006, https://www.wsj.com/articles/SB115612561104040731.

Fame Foundry, “DeadSpace: 7 Reasons Why My-Space Is as Good as Dead,” August 1, 2009, http://www.famefoundry.com/382/deadspace-7-reasons-why-myspace-is-as-good-as-dead.

Todd Spangler, “Time Inc. Buys Myspace Parent Company Viant,” Variety, February 11, 2016, http://variety.com/2016/digital/news/time-inc-myspace-viant-1201703860.

455

Патрик Коллисон, интервью, данное авторам летом 2015 г.

456

Stripe начала поддерживать оплаты через платежную систему Alipay в августе 2015 года.

457

Патрик Коллисон, интервью, данное авторам летом 2015 г.

Многие люди в индустрии платежей продолжают так считать до сих пор.

459

Патрик Коллисон, интервью, данное авторам летом 2015 г.

Ingrid Lunden, “Payments Provider Stripe Has Raised Another $150M at a $9B Valuation,” TechCrunch, November 25, 2016, https://techcrunch.com/2016/11/25/payments-provider-stripe-has-raised-another-150-at-a-9b-valuation.

Rolfe Winkler and Telis Demos, “Stripe’s Valuation Nearly Doubles to $9.2 Billion,” *Wall Street Journal*, November 25, 2016, https://www.wsj.com/articles/stripes-valuation-nearly-doubles-to-9-2-billion-1480075201.

Коллисон, интервью, данное авторам летом 2015 г.

463

Патрик Коллисон имел в виду общий объем мировой экономической деятельности, осуществляемой через интернет.

Коллисон, интервью, данное авторам летом 2015 г.

Как всегда бывает с технологиями, никогда не говори «никогда». Занимающаяся велотренажерами компания Peloton продает за 1995 долларов тренажер с 22-дюймовым экраном и Wi-Fi. Его владелец может не выходя из дома брать уроки (минимум десять каждый день) у настоящих инструкторов, а также получать каталог сессий по запросу. В феврале 2016 года Peloton объявила, что работает с очками виртуальной реальности Oculus Rift, которые должны заменить экран (Mark Prigg, “Now You Can Track Your Gym Sessions Too: Peloton Teams Up with Strava App to Monitor Spin Classes – and Says It Is Also Working on Oculus Rift VR Workouts,” DailyMail.com, February 18, 2016, http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3452996/Now-track-gym-sessions-Peleton-teams-Strava-app-monitor-spin-classes-says-working-Oculus-Rift-VR-workouts.html).

На самом деле эпиграф ко второй части автобиографии Гёте «Поэзия и правда: из моей жизни», придуманный самим автором, гласит: «Чего желаешь в молодости, получишь вдоволь в старости». *Прим. перев.*

James Joyce, *Ulysses* (Paris: Sylvia Beach, 1922), 180.

Payal Kadakia, “An Open Letter to Our Community from Our CEO,” *Warm Up*, November 2, 2016, https://classpass.com/blog/2016/11/02/open-letter-to-community.

Payal Kadakia, “An Open Letter to Our Community from Our CEO,” *Warm Up*, November 2, 2016, https://classpass.com/blog/2016/11/02/open-letter-to-community.

Nakesha Kouhestani, Twitter post, November 2, 2016 (8:49 a.m.), https://twitter.com/NakesaKou/status/793842460023623680.

Avery Hartmans, “People Are Freaking Out about ClassPass Killing Its Unlimited Membership Plan,” *Business Insider*, November 2, 2016, http://www.businessinsider.com/classpass-kills-unlimited-memberships-twitter-reacts-2016-11.

Kadakia, “Open Letter to Our Community.”

В 1938 году в США был создан Совет по гражданской авиации, задачей которого было регулировать отрасль авиаперевозок. По сути, Совет на протяжении десятилетий обеспечивал искусственно завышенные тарифы. Принятие в 1978 году Закона о дерегулировании авиаперевозок устранило государственный контроль и позволило авиаперевозчикам свободно устанавливать цены. На рынке появились низкобюджетные игроки, такие как People Express. Эта новая авиакомпания сначала быстро росла; через пять лет она перевозила ежемесячно миллион пассажиров, став пятой по величине в США (Markus Salge and Peter M. Milling, “The Pace or the Path? Resource Accumulation Strategies in the U.S. Airline Industry,” paper presented at the Annual Conference of the Systems Dynamics Society, Oxford, England, 2004). Ключевой движущей силой для успеха People Express были низкие тарифы – как правило, на 40-55 процентов ниже, чем у конкурентов.

Это представляло значительную угрозу для лидеров рынка, например для American Airlines (AA). Для более эффективной конкуренции AA инвестировала миллионы в один из первых вариантов технологии управления доходами и предложила тариф Ultimate Super Saver для билетов, которые продавались сильно заранее и включали определенные условия, например минимальную продолжительность пребывания. Одновременно AA держала цены на места, приобретаемые ближе к отлету, на максимально высоком уровне. Такая стратегия позволила ей занять сегмент рынка между отдыхающими и командированными и получить выгоду из того, что эти два сегмента характеризуются различной готовностью платить. В своем годовом отчете 1987 года AA описывала управление доходами как «продажу нужных мест нужным потребителям по нужной цене». (ThinkWell Consulting, “Yield Management to the Rescue: The American (Airlines) Way,” 3, accessed February 5, 2017, http://thinkwellconsulting.com/wp-content/uploads/2015/10/ThinkWell_WhitePaper_w_Graphics1.pdf.)

AA максимизировала количество проданных мест и увеличила крайне выгодный сегмент бизнес-класса. В целом система управления доходами обеспечила поддающуюся количественной оценке выгоду в 1,4 миллиарда долларов за три года. (Barry C. Smith, John F. Leimkuhler, and Ross M. Darrow, “Yield Management at American Airlines,” Interfaces 22, no. 1 [1992]: 22, http://202.120.24.209/DBD/reading/AmericanAirlines.pdf). Для

сравнения, холдинговая компания, которой принадлежала AA, за тот же период принесла всего лишь 892 миллиона долларов чистой прибыли. People Express не смогла конкурировать и начала терять долю рынка. К 1987 году эта авиакомпания ушла из бизнеса.

Zachary Apter, LinkedIn profile, по состоянию на 5 февраля 2017 года, https://www.linkedin.com/in/zachary-apter-421a96.

475

Зак Аптер, интервью, данное авторам в феврале 2016 г.

И эти трудности никуда не денутся как минимум до момента появления транспортных дронов.

Каламбурное сокращение от «online to offline». *Прим. перев.*

"Rent the Runway Annonces [*sic*] New Business | Fortune," YouTube, July 16, 2014, 24:59, https://www.youtube.com/watch?v=hc0RdVK-qK0.

Rent the Runway, “Danielle Nicole: Grey Pearl Linear Cage Earrings,” по состоянию на 5 февраля 2017 года, https://www.renttherunway.com/shop/designers/danielle_nicole/grey_pearl_linear_cage_earrings.

Rebecca Greenfield, “Inside Rent the Runway’s Secret Dry-Cleaning Empire,” *Fast Company*, October 28, 2014, https://www.fastcompany.com/3036876/most-creative-people/inside-rent-the-runways-secret-dry-cleaning-empire.

Erin Griffith, “Rent the Runway Unveils a Netflix Subscription for Your Closet,” *Fortune*, July 16, 2014, http://fortune.com/2014/07/16/rent-the-runway-unlimited-netflix-subscription-closet.

Rent the Runway, “Want an Unlimited Winter Wardrobe?” по состоянию на 5 февраля 2017 года, https://www.renttherunway.com/unlimited.

483

Netflix – поставщик фильмов и сериалов на основе потокового мультимедиа. Занимается также их прокатом на DVD. *Прим. перев.*

Каламбурное сокращение от «business to business». *Прим. перев.*

Приносит доход 700 миллиардов долларов в год: David Z. Morris, “Trucking? There’s Finally an App for That,” *Fortune*, July 9, 2015, http://fortune.com/2015/07/09/trucker-path-app.

DAT (Dial-A-Truck), “3rd DAT Carrier Benchmark Survey: Q1 2013,” DAT Special Report, 2013, https://www.dat.com/Resources/~/media/Files/DAT/Resources/Whitepapers/2013_Carrier_BenchMark_Surveyfinal.ashx.

Connie Loizos, “Long-Haul Trucking Startup Transfix Lands $12 Million Series A,” TechCrunch, November 10, 2015, https://techcrunch.com/2015/11/10/long-haul-trucking-startup-transfix-lands-12-million-series-a.

Transfix, “[Ship with Us],” по состоянию на 5 февраля 2017 года, https://transfix.io/ship-with-us.

Flexe, “About Flexe,” по состоянию на 5 февраля 2017 года, https://www.flexe.com/company.

Upwork Global Inc., “About Us,” по состоянию на 5 февраля 2017 года, https://www.upwork.com/about.

Cvent, “Cvent Announces Fourth Quarter and Full Year 2015 Financial Results,” February 25, 2016, http://investors.cvent.com/press-releases/2016/02-25-2016-211735769.aspx.

Cvent, “Cvent Announces Fourth Quarter and Full Year 2015 Financial Results,” February 25, 2016, http://investors.cvent.com/press-releases/2016/02-25-2016-211735769.aspx.

Эти ограничения были смягчены в 2015 году, когда французское правительство разрешило автобусным компаниям предлагать новые маршруты по стране. (Oxera, “En Route to French Transport Liberalisation: The Coach Market,” August 2015, http://www.oxera.com/Latest-Thinking/Agenda/2015/En-route-to-French-transport-liberalisation-the-co.aspx). Путешественники быстро воспользовались преимуществами новых возможностей. За 2013 год между городами на автобусе проехали всего 100 тысяч пассажиров. В 2016 году эта величина оценивалась в 5 миллионов (“Liberalization of Intercity Bus Market in France,” Busradar.com [blog], August 13, 2015, https://www.busradar.com/blog/liberalisation-france).

BlaBlaCar, “Founders,” по состоянию на 5 февраля 2017 года, https://www.blablacar.com/about-us/founders.

Murad Ahmed, “BlaBlaCar Sets Course to Hit All Points Other than the US,” *Financial Times*, December 10, 2014, https://www.ft.com/content/4260cd4e-7c75-11e4-9a86-00144feabdc0?siteedition=uk#axzz3QsbvnchO.

Laura Wagner, “What Does French Ride-Sharing Company BlaBlaCar Have That Uber Doesn’t,” *Two-Way*, September 16, 2015, http://www.npr.org/sections/thetwo-way/2015/09/16/440919462/what-has-french-ride-sharing-company-blablacar-got-that-uber-doesnt.

"BlaBlaCar: Something to Chat About," *Economist*, October 22, 2015, http://www.economist.com/news/business/21676816-16-billion-french-startup-revs-up-something-chat-about.

BlaBlaCar, по состоянию на 5 февраля 2017 года, https://www.blablacar.com.

Rawn Shah, “Driving Ridesharing Success at BlaBlaCar with Online Community,” *Forbes*, February 21, 2016, http://www.forbes.com/sites/rawnshah/2016/02/21/driving-ridesharing-success-at-blablacar-with-online-community/#5271e05b79a6.

500

«Единорог» – стартап с рыночной стоимостью свыше 1 миллиарда долларов. *Прим. перев.*

501

Yoolim Lee, “Go-Jek Raises Over $550 Million in KKR, Warburg-Led Round,” Bloomberg, дата последнего изменения 5 августа 2016 года, https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-08-04/go-jek-said-to-raise-over-550-million-in-kkr-warburg-led-round.

"China's Top 'Uber for Laundry' Startup Cleans Up with $100M Series B Funding," Tech in Asia, August 7, 2015, https://www.techinasia.com/china-uber-for-laundry-edaixi-100-million-funding.

503

Emma Lee, “Tencent-Backed Laundry App Edaixi Nabs $100M USD from Baidu,” TechNode, August 6, 2015, http://technode.com/2015/08/06/edaixi-series-b.

504

Американские предприниматели пытались скопировать некоторые успешные китайские O2O-платформы; иногда результаты были удачными, иногда – провальными. Основанный в США аналогичный O2O-сервис стирки Washio привлек почти 17 миллионов долларов инвестиций, прежде чем закрылся в 2016 году. В отличие от Edaixi, Washio в целом воспринимался как дорогой. Стоимость одной только доставки составляла 5,99 доллара.

505

Edaixi, по состоянию на 5 февраля 2017 года, http://www.edaixi.com/home/about (версия на английском языке: https://translate.google.com/translate?hl=en&sl=zh-CN&tl=en&u=http%3A%2F%2Fwww.edaixi.com%2Fhome%2Fabout).

Guagua Xiche, по состоянию на 5 февраля 2017 года, http://www.guaguaxiche.com/web/about.html.

C. Custer, “2015 Has Been Brutal to China’s O2O Car Wash Services,” Tech in Asia, November 2, 2015, https://www.techinasia.com/2015-brutal-chinas-o2o-car-wash-services.

508

Нао Chushi, по состоянию на 5 февраля 2017 года, http://www.chushi007.com/index.html.

Jamie Fullerton, “China’s New App Brings Chefs to Cook in Your Home,” Munchies, April 8, 2015, https://munchies.vice.com/en/articles/chinas-new-app-brings-world-class-chefs-to-cook-in-your-home.

C. Custer, “Confirmed: Alibaba Invested $1.25 Billion in China’s Top Food Delivery Startup,” Tech in Asia, April 13, 2016, https://www.techinasia.com/confirmed-alibaba-invested-125-billion-food-delivery-startup-eleme.

58.com, “58.com Subsidiary 58 Home Raises US$300 Million in Series A Funding,” PR Newswire, October 12, 2015, http://www.prnewswire.com/news-releases/58com-subsidiary-58-home-raises-us300-million-in-series-a-funding-300157755.html.

512

Серия А – обычно первый раунд масштабного финансирования стартапа. Как правило, на этом этапе сумма бывает намного ближе к 1 миллиону долларов, чем к 300 миллионам.

Paul Carsten, “Baidu to Invest $3.2 Billion in Online-to-Offline Services,” *Reuters*, June 30, 2015, http://www.reuters.com/article/us-baidu-investment-idUSKCN0PA0MH20150630.

Чарли Сонгхерст, интервью, данное авторам в октябре 2015 г.

515

Реальный опцион – право, но не обязанность принять управленческое решение. *Прим. ред.*

516

Авинаш Диксит и Роберт Пиндайк много занимались экономикой цен для реальных опционов, основываясь на более ранних работах Боба Мёртона, Майрона Скоулза, Фишера Блэка и др. См., например, Avinash K. Dixit and Robert S. Pindyck, Investment under Uncertainty (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1994).

Paul Barter, “ ‘Cars Are Parked 95 % of the Time.’ Let’s Check!” Reinventing Parking, February 22, 2013, http://www.reinventingparking.org/2013/02/cars-are-parked-95-of-time-lets-check.html.

Nicholas J. Klein and Michael J. Smart, “Millennials and Car Ownership: Less Money, Fewer Cars,” *Transport Policy* 53 (January 2017): 20–29, http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967070X16305571.

Uber, “[Our Story],” по состоянию на 5 февраля 2017 года, https://www.uber.com/our-story.

Leena Rao, “UberCab Takes the Hassle Out of Booking a Car Service,” TechCrunch, July 5, 2010, https://techcrunch.com/2010/07/05/ubercab-takes-the-hassle-out-of-booking-a-car-service.

Fast Company, “Travis Kalanick, the Fall and Spectacular Rise of the Man behind Uber,” *South China Morning Post*, September 25, 2015, http://www.scmp.com/magazines/post-magazine/article/1860723/travis-kalanick-fall-and-spectacular-rise-man-behind-uber.

Fast Company, “Travis Kalanick, the Fall and Spectacular Rise of the Man behind Uber,” *South China Morning Post*, September 25, 2015, http://www.scmp.com/magazines/post-magazine/article/1860723/travis-kalanick-fall-and-spectacular-rise-man-behind-uber.

Alexia Tsotsis, “Uber Opens Up Platform to Non-limo Vehicles with ‘Uber X,’ Service Will Be 35 % Less Expensive,” TechCrunch, July 1, 2012, https://techcrunch.com/2012/07/01/uber-opens-up-platform-to-non-limo-vehicles-with-uber-x-service-will-be-35-less-expensive.

Alex, “Announcing UberPool,” *Uber Newsroom* (blog), August 5, 2014, https://newsroom.uber.com/announcing-uberpool.

James Temperton, “Uber’s 2016 Losses to Top $3bn According to Leaked Financials,” *Wired*, December 20, 2016, http://www.wired.co.uk/article/uber-finances-losses-driverless-cars.

Andrew Ross Sorkin, “Why Uber Keeps Raising Billions,” *New York Times*, June 20, 2016, https://www.nytimes.com/2016/06/21/business/dealbook/why-uber-keeps-raising-billions.html.

UCLA Labor Center, “Ridesharing or Ridestealing? Changes in Taxi Ridership and Revenue in Los Angeles 2009–2014,” Policy Brief, July 2015, table 1, p. 3, http://www.irle.ucla.edu/publications/documents/Taxi-Policy-Brief.pdf.

Tom Corrigan, “San Francisco’s Biggest Taxi Operator Seeks Bankruptcy Protection,” *Wall Street Journal*, January 24, 2016, https://www.wsj.com/articles/san-franciscos-biggest-taxi-operator-seeks-bankruptcy-protection-1453677177.

529

«Медальон таксиста» (taxi medallion) – бессрочная лицензия на таксомоторные перевозки в Нью-Йорке и прилагающийся к ней знак, который крепится на машину. Следует заметить, что разные лицензии дают таксистам разные права: некоторые могут работать только по вызову, другим разрешено брать пассажиров на улице. *Прим. ред.*

Simon Van Zuylen-Wood, “The Struggles of New York City’s Taxi King,” *Bloomberg BusinessWeek*, August 27, 2015, https://www.bloomberg.com/features/2015-taxi-medallion-king.

"Uber Fined in France over UberPop," *BBC News*, June 9, 2016, http://www.bbc.com/news/business-36491926.

"Why Fintech Won't Kill Banks," *Economist*, June 17, 2015, http://www.economist.com/blogs/economist-explains/2015/06/economist-explains-12.

533

Тех-Сити – технологический район в Восточном Лондоне, который иногда называют Кремниевым кольцом, так как он расположен около кольцевой дорожной развязки. *Прим. перев.*

"Why Fintech Won't Kill Banks," *Economist*, June 17, 2015, http://www.economist.com/blogs/economist-explains/2015/06/economist-explains-12.

Juro Osawa, Gillian Wong, and Rick Carew, “Xiaomi Becomes World’s Most Valuable Tech Startup,” Wall Street Journal, дата последнего изменения 29 декабря 2014 года, https://www.wsj.com/articles/xiaomi-becomes-worlds-most-valuable-tech-startup-1419843430.

Eva Dou, “China’s Xiaomi under Pressure to Prove Value to Investors,” *Wall Street Journal*, January 10, 2016, https://www.wsj.com/articles/chinas-xiaomi-under-pressure-to-prove-value-to-investors-1452454204.

537

Xiaomi попала в Книгу рекордов Гиннесса, продав в апреле 2015 года самое большое количество мобильных телефонов за 24 часа (Kevin Lynch, “Mi.com Sells 2 Million Smartphones in a Day to Set Sales World Record,” Guinness World Records, April 9, 2015, http://www.guinnessworldrecords.com/news/2015/4/mi-com-sells-2-million-smartphones-in-a-day-to-set-sales-world-record-376583).

Eva Dou, “Xiaomi Ends 2015 as China’s Smartphone King,” *Wall Street Journal*, February 1, 2016, http://blogs.wsj.com/digits/2016/02/01/xiaomi-ends-2015-as-chinas-smartphone-king.

Kevin Kelleher, “Once a Darling, Xiaomi Is Facing Tough Questions about Its Future,” *Time*, March 21, 2016, http://time.com/4265943/xiaomi-slowdown.

David Gilbert, “How Xiaomi Lost $40bn: Where It All Went Wrong for the ‘Apple of the East,’ ” *International Business Times*, August 18, 2016, http://www.ibtimes.co.uk/how-xiaomi-lost-40bn-where-it-all-went-wrong-apple-east-1576781.

David Gilbert, “How Xiaomi Lost $40bn: Where It All Went Wrong for the ‘Apple of the East,’ ” *International Business Times*, August 18, 2016, http://www.ibtimes.co.uk/how-xiaomi-lost-40bn-where-it-all-went-wrong-apple-east-1576781.

James Titcomb, “Samsung Mobile Phone Sales Fall to Lowest Level in Five Years,” *Telegraph*, January 24, 2017, http://www.telegraph.co.uk/technology/2017/01/24/samsung-mobile-phone-sales-fall-lowest-level-five-years.

Philip Elmer-DeWitt, “How Apple Sucks the Profit Out of Mobile Phones,” *Fortune*, February 14, 2016, http://fortune.com/2016/02/14/apple-mobile-profit-2015.

Mikey Campbell, “Apple Captures More than 103 % of Smartphone Profits in Q3 despite Shrinking Shipments,” November 3, 2016, http://appleinsider.com/articles/16/11/03/apple-captures-more-than-103-of-smartphone-profits-in-q3-despite-shrinking-shipments.

В январе 2016 года юристы Oracle убедили судью федерального суда раскрыть детали соглашений с Google по разделению доходов от Android в ходе затянувшегося судебного процесса о заявленном нарушении авторских прав в отношении технологии Java, принадлежащей Oracle. Адвокат, озвучивший цифры в суде, не сказал, как были получены эти данные и какой период они охватывают. После этого представитель Google попросил судью отредактировать и скрыть те части стенограммы, которые касались этих цифр, как «закрытую финансовую информацию особой важности, разглашение которой может оказать значительное негативное влияние на бизнес Google» (Joel Rosenblatt and Jack Clark, “Google’s Android Generates $31 Billion Revenue, Oracle Says,” Bloomberg, January 21, 2016, https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-01-21/google-s-android-generates-31-billion-revenue-oracle-says-ijor8hvt). Определить реальную прибыль от Android трудно, а оценка будет субъективной. Вероятно, здесь стоит учитывать все доходы от Play Store (30 процентов получает Google, а 70 процентов – разработчики), а также некоторые доходы от рекламы в сервисе мобильного поиска и от объявлений на мобильных дисплеях (Nicholas Iovino, “Oracle Wins Chance to See Google Contracts,” Courthouse News Service, January 14, 2016, http://www.courthousenews.com/?s=Oracle+Wins+Chance+to+See+Google+Contracts).

Joel Rosenblatt and Jack Clark, “Google’s Android Generates $31 Billion Revenue, Oracle Says,” Bloomberg, January 21, 2016, https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-01-21/google-s-android-generates-31-billion-revenue-oracle-says-ijor8hvt.

547

Есть перевод статьи на русский язык: https://igiti.hse.ru/data/413/313/1234/5_1_4Akerl.pdf. «Лимонами» в США называют плохие автомобили. *Прим. перев.*

George A. Akerlof, “The Market for ‘Lemons’: Quality Uncertainty and the Market Mechanism,” *Quarterly Journal of Economics* 84, no. 3 (1970): 488–500. https://academic.oup.com/qje/article-abstract/84/3/488/1896241?redirectedFrom=fulltext.

549

По многим причинам качество автомобилей с 1970 года значительно улучшилось, поэтому слышать термин «лимон» в этом смысле не так привычно, как было тогда.

George A. Akerlof, “Writing the ‘The Market for “Lemons”’: A Personal and Interpretive Essay,” Nobelprize.org, November 14, 2003, http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economic-sciences/laureates/2001/akerlof-article.html.

George A. Akerlof, “Writing the ‘The Market for “Lemons”’: A Personal and Interpretive Essay,” Nobelprize.org, November 14, 2003, http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economic-sciences/laureates/2001/akerlof-article.html.

Eric Newcomer, “Lyft Is Gaining on Uber as It Spends Big for Growth,” Bloomberg, дата последнего изменения 14 апреля 2016 года, https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-04-14/lyft-is-gaining-on-uber-as-it-spends-big-for-growth.

Tomio Geron, “California Becomes First State to Regulate Ridesharing Services Lyft, Sidecar, UberX,” *Forbes*, September 19, 2013, http://www.forbes.com/sites/tomiogeron/2013/09/19/california-becomes-first-state-to-regulate-ridesharing-services-lyft-sidecar-uberx/#6b22c10967fe.

BlaBlaCar, “Frequently Asked Questions: Is It Safe for Me to Enter My Govt. ID?” по состоянию на 6 февраля 2017 года, https://www.blablacar.in/faq/question/is-it-safe-for-me-to-enter-my-id.

555

Французская компания BlaBlaCar, организующая совместные поездки на дальние расстояния, ввела особенно точные рейтинги. Само название компании произошло от предоставленной водителям и пассажирам возможности указать в профилях свои предпочтения в общении: Bla – если им не нравится говорить в автомобиле с другими людьми, BlaBla – если они не прочь немного поболтать, и BlaBlaBla – если они весьма разговорчивы (Rawn Shah, “Driving Ridesharing Success at BlaBlaCar with Online Community,” Forbes, February 21, 2016, http://www.forbes.com/sites/rawnshah/2016/02/21/driving-ridesharing-success-at-blablacar-with-online-community/#73ea3e4679a6).

Alex Tabarrok and Tyler Cowen, “The End of Asymmetric Information,” Cato Institute, April 6, 2015, https://www.cato-unbound.org/2015/04/06/alex-tabarrok-tyler-cowen/end-asymmetric-information.

Joe Gebbia, “How Airbnb Designs for Trust,” TED Talk, February 2016, 15:51, https://www.ted.com/talks/joe_gebbia_how_airbnb_designs_for_trust?language=en.

Бенджамин Эдельман, Майкл Лука и Дэн Свирски экспериментально обнаружили, что хозяева жилья, пользующиеся сервисом Airbnb, давали в среднем на 16 процентов меньше положительных ответов потенциальным гостям, в недавно созданных профилях которых указывались явно афроамериканские имена (Benjamin Edelman, Michael Luca, and Dan Svirsky, “Racial Discrimination in the Sharing Economy: Evidence from a Field Experiment,” BenEdelman.org, September 16, 2016, http://www.benedelman.org/publications/airbnb-guest-discrimination-2016-09-16.pdf).

Joe Gebbia, “How Airbnb Designs for Trust,” TED Talk, February 2016, 15:51, https://www.ted.com/talks/joe_gebbia_how_airbnb_designs_for_trust?language=en.

Joe Gebbia, “How Airbnb Designs for Trust,” TED Talk, February 2016, 15:51, https://www.ted.com/talks/joe_gebbia_how_airbnb_designs_for_trust?language=en.

SoulCycle: SoulCycle, “All Studios,” по состоянию на 6 февраля 2017 года, https://www.soul-cycle.com/studios/all.

562

Пояснение по изображающему доход прямоугольнику P × Q (цена умножается на количество) см. на Рис. 5 в главе 7.

563

В исследовании, проведенном в 2016 году экономистами из Uber, Оксфорда и Чикагского университета, было изучено почти 50 миллионов поездок с применением UberX в четырех городах США, чтобы оценить реальную кривую спроса для этого сервиса. Результаты показывают, что она фактически приближается к горизонтали при снижении цены (Peter Cohen et al., “Using Big Data to Estimate Consumer Surplus: The Case of Uber,” August 30, 2016, https://cbpp.georgetown.edu/sites/cbpp.georgetown.edu/files/ConsumersurplusatUber_PR.PDF).

В общем случае перекрестная эластичность определяется для двух произвольных товаров X и Y и показывает, насколько изменяется спрос на товар X, если изменить цену на товар Y. *Прим. перев.*

565

См., например: Paul Klemperer, “Markets with Consumer Switching Costs,” *Quarterly Journal of Economics* 102, no. 2 (1987): 375–94; Joseph Farrell and Garth Saloner, “Installed Base and Compatibility: Innovation, Product Preannouncements, and Predation,” *American Economic Review* (1986): 940–55.

Douglas MacMillan, “Uber Raises $1.15 Billion from First Leveraged Loan,” *Wall Street Journal*, July 7, 2016, https://www.wsj.com/articles/uber-raises-1-15-billion-from-first-leveraged-loan-1467934151.

567

Коммодитизация – переход продуктов из марочной категории (уникальные продукты или бренды) в категорию обычных, рядовых. При этом продукты становятся все более сходными по своим качествам (обезличиваются), а потребитель практически не различает бренды и предпочитает покупать самые дешевые товары, поскольку в его глазах они фактически ничем не отличаются от других. *Прим. перев.*

Bill McBride, “Hotels: Occupancy Rate on Track to Be 2nd Best Year,” *Calculated Risk* (blog), October 17, 2016, http://www.calculatedriskblog.com/2016/10/hotels-occupancy-rate-on-track-to-be_17.html.

Hugo Martin, “Airbnb Takes a Toll on the U.S. Lodging Industry, but Los Angeles Hotels Continue to Thrive,” *Los Angeles Times*, September 26, 2016, http://www.latimes.com/business/la-fi-airbnb-hotels-20160926-snap-story.html.

Gregorios Zervas, Davide Proserpio, and John W. Byers, “The Rise of the Sharing Economy: Estimating the Impact of Airbnb on the Hotel Industry,” дата последнего изменения 18 ноября 2016 года, http://people.bu.edu/zg/publications/airbnb.pdf.

Robert Wright, Twitter page, по состоянию на 6 февраля 2017 года, https://twitter.com/robertwrighter.

Robert Wright, “Voice of America,” New Republic, September 13, 1993, по состоянию на 6 февраля 2017 года, http://cyber.eserver.org/wright.txt.

Айрон – разновидность клюшки в гольфе для ударов на средние расстояния. *Прим. перев.*

Как ни странно, Райт не включил этот ответ в свою статью. Вот что думаем мы: двух айронов нет главным образом по той причине, что ими действительно трудно пользоваться.

Robert Wright, “Voice of America,” New Republic, September 13, 1993, по состоянию на 6 февраля 2017 года, http://cyber.eserver.org/wright.txt.

Leonid Taycher, “Books of the World, Stand Up and Be Counted! All 129,864,880 of You,” *Google Books Search* (blog), August 5, 2010, http://booksearch.blogspot.com/2010/08/books-of-world-stand-up-and-be-counted.html.

Khazar University Library and Information Center, “10 Largest Libraries of the World,” по состоянию на 6 февраля 2017 года, http://library.khazar.org/s101/10-largest-libraries-of-the-world/en.

Antal van den Bosch, Toine Bogers, and Maurice de Kunder, “Estimating Search Engine Index Size Variability: A 9-Year Longitudinal Study,” *Scientometrics*, July 27, 2015, http://www.dekunder.nl/Media/10.1007_s11192-016-1863-z.pdf; Maurice de Kunder, “The Size of the World Wide Web (the Internet),” WorldWideWebSize.com, по состоянию на 6 февраля 2017 года, http://www.worldwidewebsize.com.

Stephen Heyman, “Google Books: A Complex and Controversial Experiment,” *New York Times*, October 28, 2015, https://www.nytimes.com/2015/10/29/arts/international/google-books-a-complex-and-controversial-experiment.html.

Chris Desadoy, “How Many Videos Have Been Uploaded to YouTube?” Quora, March 31, 2015, https://www.quora.com/How-many-videos-have-been-uploaded-to-YouTube.

Когда роль Yahoo как организующей силы Всемирной паутины сошла на нет, пропал и смысл существования сервиса. Verizon согласилась купить компанию в 2016 году, и это событие было названо «самой удручающей 5-миллиардной сделкой в истории технологий» (Brian Solomon, “Yahoo Sells to Verizon in Saddest $5 Billion Deal in Tech History,” Forbes, July 25, 2016, http://www.forbes.com/sites/briansolomon/2016/07/25/yahoo-sells-to-verizon-for-5-billion-marissa-mayer/#7084344771b4).

582

Цитата проверена с помощью личного общения с Алленом Паулосом, март 2017 года.

Sergey Brin and Larry Page, “The Anatomy of a Large-Scale Hypertextual Web Search Engine,” paper presented at the Seventh International World-Wide Web Conference, Brisbane, Australia, 1998, http://ilpubs.stanford.edu:8090/361.

584

IP-адреса – это номера, присвоенные всем устройствам, имеющим доступ к интернету.

Wikipedia, “Wikipedia: Five Pillars,” дата последнего изменения 6 февраля 2017 года 10:52, https://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia: Five_pillars.

Friedrich A. Hayek, “The Use of Knowledge in Society,” *American Economic Review* 35, no. 4 (1945): 519–30.

Friedrich A. Hayek, “The Use of Knowledge in Society,” *American Economic Review* 35, no. 4 (1945): 519–30.

Geoffrey Nunberg, “Simpler Terms; If It’s ‘Orwellian,’ It’s Probably Not,” *New York Times*, June 22, 2003, http://www.nytimes.com/2003/06/22/weekinreview/simpler-terms-if-it-s-orwellian-it-s-probably-not.html.

Joe Fassler, “What It Really Means to Be ‘Kafkaesque,’ ” *Atlantic*, January 15, 2014, https://www.theatlantic.com/entertainment/archive/2014/01/what-it-really-means-to-be-kafkaesque/283096.

Hayek, “Use of Knowledge in Society.”

Kenneth J. Arrow et al., “The Promise of Prediction Markets,” *Science* 320 (May 16, 2008): 877–78, http://mason.gmu.edu/~rhanson/PromisePredMkt.pdf.

592

GNU – еще одна операционная система с открытым исходным кодом. Сокращение от «GNU – не Unix». Да, программисты любят рекурсию.

Derek Hildreth, “The First Linux Announcement from Linus Torvalds,” Linux Daily, April 15, 2010, http://www.thelinuxdaily.com/2010/04/the-first-linux-announcement-from-linus-torvalds.

Linus Torvalds, “The Mind behind Linux,” TED Talk, February 2016, 21:30, https://www.ted.com/talks/linus_torvalds_the_mind_behind_linux?language=en.

Linux Foundation, “Linux Kernel Development: How Fast It Is Going, Who Is Doing It, What They Are Doing, and Who Is Sponsoring It [2015],” по состоянию на 7 февраля 2017 года, https://www.linux.com/publications/linux-kernel-development-how-fast-it-going-who-doing-it-what-they-are-doing-and-who.

Linux Foundation, “The Linux Foundation Releases Linux Development Report,” February 18, 2015, по состоянию на 18 февраля 2017 года, https://www.linuxfoundation.org/news-media/announcements/2015/02/linux-foundation-releases-linux-development-report.

Tim O'Reilly, "What Is Web 2.0," September 3, 2005, http://www.oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html.

Torvalds, “Mind behind Linux,” 21:30.

Raspbian.org, “Welcome to Raspbian,” по состоянию на 7 февраля 2017 года, https://www.raspbian.org.

Gavin Thomas, “Raspbian Explained,” *Gadget* [2015], по состоянию на 7 февраля 2017 года, https://www.gadgetdaily.xyz/raspbian-explained.

Torvalds, “Mind behind Linux,” 17:00.

Torvalds, “Mind behind Linux,” 21:30.

Например, в июле 2016 года Торвальдс рассуждал о «правильном» способе добавления комментариев к коду. Он написал в листе рассылки Linux Kernel: «Если вы, работающие в сети люди, не способны постичь великолепия аккуратных и симметричных многострочных комментариев в стиле традиционного C, то, пожалуйста, пройдите путь от этого дерьма, которое вы оставляете в коде сейчас, хотя бы до стиля C++… Я не буду даже говорить о тех, кто предпочитает огораживать свои комментарии звездочками, выравнивать их по краям и делать затейливые рамки. Я уверен, что это выглядит красиво, если вы не в себе после ЛСД» (Линус Торвальдс, сообщение на листе рассылки Linux Kernel, 8 июля 2016 года, 10:19:26, https://lkml.org/lkml/2016/7/8/625).

Точнее говоря, Чемберс писал, что «Циклопедия» содержит «определения терминов и сведения о вещах, означенных таким образом, в нескольких искусствах, гуманитарных и технических, и в нескольких науках, человеческих и божественных: фигуры, виды, свойства, производства, приготовления и использования для вещей природных и искусственных; возникновение, прогресс и состояние вещей духовных, гражданских, военных и коммерческих; с несколькими системами, течениями, мнениями и прочим; между философов, богословов, математиков, врачей, антикваров, критиков и других; целое, предназначенное в качестве курса старинного и современного обучения» (ARTFL Project, “Chambers’ Cyclopaedia,” accessed February 7, 2017, https://artfl-project.uchicago.edu/content/chambers-cyclopaedia).

ARTFL Project, “Chambers’ Cyclopaedia,” по состоянию на 7 февраля 2017 года, https://artfl-project.uchicago.edu/content/chambers-cyclopaedia.

Karim R. Lakhani and Andrew P. McAfee, “Wikipedia (A),” Harvard Business School Courseware, 2007, https://courseware.hbs.edu/public/cases/wikipedia.

Karim R. Lakhani and Andrew P. McAfee, “Wikipedia (A),” Harvard Business School Courseware, 2007, https://courseware.hbs.edu/public/cases/wikipedia.

Larry Sanger, “My Role in Wikipedia (Links),” LarrySanger.org, по состоянию на 8 февраля 2017 года, http://larrysanger.org/roleinwp.html.

Wikipedia, s. v. “History of Wikipedia,” по состоянию на 8 февраля 2017 года, https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_Wikipedia.

Alexa, “Wikipedia.org Traffic Statistics,” дата последнего изменения 7 февраля 2017 года, 2017, http://www.alexa.com/siteinfo/wikipedia.org.

611

Проверяемость стала одним из пяти столпов, или правил, обязательных в сообществе «Википедии» (Wikipedia, «Wikipedia: Five Pillars», последнее изменение 6 февраля 2017 года в 10:52, https://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:
Five_pillars; соответствующая статья на русском языке: https://ru.wikipedia.org/wiki/Википедия: Пять_столпов. *Прим. перев.*).

Wikipedia, s. v. “Wikipedia: Verifiability,” дата последнего изменения 27 февраля 2017 года, https://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia: Verifiability.

613

Ларри Сэнгер покинул «Википедию» в начале 2000-х из-за расхождения в вопросах управления. По его мнению, антиавторитарность идет во вред проекту (Larry Sanger [timothy, pseud.], “The Early History of Nupedia and Wikipedia, Part II,” Slashdot, April 19, 2005, https://slashdot.org/story/05/04/19/1746205/the-early-history-of-nupedia-and-wikipedia-part-ii).

Участники проекта не получают платы за свою работу и большей частью анонимны, так что слава в качестве стимула здесь работает не очень хорошо. Как было показано в продуманном эксперименте Яны Галлус, людей, похоже, привлекает возможность получить признание, даже если оно исходит только от коллег по «Википедии» (Jana Gallus, Fostering Voluntary Contributions to a Public Good: A Large-Scale Natural Field Experiment at Wikipedia, Natural Field Experiments 00552 (2016), https://ideas.repec.org/p/feb/natura/00552.html).

Josh Costine, “Slack’s Rapid Growth Slows as It Hits 1.25M Paying Work Chatters,” October 20, 2016, https://techcrunch.com/2016/10/20/slunk.

Karim Lakhani et al., “Prize-Based Contests Can Provide Solutions to Computational Biology Problems,” *Nature Biotechnology* 31, no. 2 (2013): 108–11, http://www.nature.com/nbt/journal/v31/n2/full/nbt.2495.html.

Karim Lakhani et al., “Prize-Based Contests Can Provide Solutions to Computational Biology Problems,” *Nature Biotechnology* 31, no. 2 (2013): 108–11, http://www.nature.com/nbt/journal/v31/n2/full/nbt.2495.html.

Karim Lakhani et al., “Prize-Based Contests Can Provide Solutions to Computational Biology Problems,” *Nature Biotechnology* 31, no. 2 (2013): 108–11, http://www.nature.com/nbt/journal/v31/n2/full/nbt.2495.html.

Dana-Farber/Harvard Cancer Center, “Ramy Arnaout, MD, PhD,” по состоянию на 8 февраля 2017 года, http://www.dfhcc.harvard.edu/insider/member-detail/member/ramy-arnaout-md-phd.

Lakhani et al., “Prize-Based Contests.”

621

Как объясняют авторы, «оставшиеся 20 процентов соответствуют последовательностям, которые нельзя аннотировать правильно» (Karim Lakhani et al., “Prize-Based Contests Can Provide Solutions to Computational Biology Problems,” Nature Biotechnology 31, no. 2 (2013): 108–11, http://www.nature.com/nbt/journal/v31/n2/full/nbt.2495.html).

622

По мнению Лахани, неудача произошла из-за того, что организаторы либо не поставили задачу достаточно четко, либо не предложили достойного вознаграждения.

623

Карим Лахани, интервью, данное авторам в октябре 2015 г.

Эффект сверхуверенности – когнитивное искажение, при котором уверенность человека в своих суждениях оказывается намного выше, чем объективная точность этих суждений. *Прим. перев.*

625

«Дилберт» – популярная серия сатирических комиксов Скотта Адамса об офисной жизни, главный герой которой – инженер Дилберт. По комиксам снят мультсериал. *Прим. перев.*

Стоимость создания геномной последовательности человека в 2000 году оценивалась в сумму не менее 500 миллионов долларов. В середине 2015 года стоимость создания высококачественной черновой геномной последовательности (незавершенной последовательности, в которой порядок участков не установлен окончательно и отсутствуют некоторые сегменты. *Прим. перев.*) была равна чуть более четырем тысячам долларов, а к концу 2015 года снизилась ниже 1500 долларов (National Human Genome Research Institute, “The Cost of Sequencing a Human Genome,” last modified July 6, 2016, https://www.genome.gov/sequencingcosts).

627

Рамез Наам показал, что каждое удвоение мощности установленных солнечных батарей дает примерно 16-процентное снижение стоимости солнечной энергии (Ramez Naam, “How Cheap Can Solar Get? Very Cheap Indeed,” Ramez Naam (blog), August 10, 2015, http://rameznaam.com/2015/08/10/how-cheap-can-solar-get-very-cheap-indeed).

Anita Williams Woolley et al., “Evidence for a Collective Intelligence Factor in the Performance of Human Groups,” *Science* 330, no. 6004 (2010): 686–88.

Eric Raymond, *The Cathedral and the Bazaar* (Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 1999), 19.

Lars Bo Jeppesen and Karim R. Lakhani, “Marginality and Problem-Solving Effectiveness in Broadcast Search,” *Organization Science*, February 22, 2010, http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/orsc.1090.0491.

Мы упоминали это исследование в нашей последней книге и говорим о нем снова, поскольку считаем его крайне важным.

Важность дистанционных, или «слабых», связей подчеркивалась в нескольких социологических работах, включая широко цитируемую классическую статью Марка Грановеттера «Сила слабых связей» (Mark S. Granovetter, “The Strength of Weak Ties,” American Journal of Sociology 78, no. 6 (1973): 1360–80), а также более свежую работу Синана Арала и Маршалла ван Альстина «Компромисс между разнообразием и пропускной способностью 1» (Sinan Aral and Marshall Van Alstyne, “The Diversity Bandwidth Trade-off 1,” American Journal of Sociology 117, no. 1 (2011): 90–171).

633

Название платформе дал созданный в XVIII веке шахматный автомат Вольфганга фон Кемпелена, известный как «Турок» или «Механический турок». Конструкция представляла собой восковую фигуру турка и ящик, в котором на самом деле скрывался шахматист небольшого роста. Платформа Mechanical Turk тоже в каком-то смысле дает людям возможность помочь машинам в решении задач, для которых они не предусмотрены. *Прим. перев.*

Jason Pontin, “Artificial Intelligence, with Help from the Humans,” *New York Times*, March 25, 2007, http://www.nytimes.com/2007/03/25/business/yourmoney/25Stream.html.

Jeremy Wilson, “My Gruelling Day as an Amazon Mechanical Turk,” *Kernel*, August 28, 2013, http://kernelmag.dailydot.com/features/report/4732/my-gruelling-day-as-an-amazon-mechanical-turk.

Michael Bernstein et al., “Soylent: A Word Processor with a Crowd Inside,” 2010, http://courses.cse.tamu.edu/caverlee/csce438/readings/soylent.pdf.

Topcoder, “Topcoder Is Different,” по состоянию на 8 февраля 2017 года, https://www.topcoder.com/member-onboarding/topcoder-is-different.

Kaggle, по состоянию на 10 марта 2017 года, https://www.kaggle.com.

JamieV2014, “Task of the Week: Perform My Marriage,” *TaskRabbit* (blog), March 26, 2014, https://blog.taskrabbit.com/2014/03/26/task-of-the-week-perform-my-marriage.

LauraTaskRabbit, “Task of the Week: Deliver Ice Cream Cake to My Grandpa,” *TaskRabbit* (blog), November 18, 2014, https://blog.taskrabbit.com/2014/11/18/task-of-the-week-deliver-ice-cream-cake-to-my-grandpa.

JamieV2014, “We’re First in Line at the Apple Store,” *TaskRabbit* (blog), September 17, 2012, https://blog.taskrabbit.com/2012/09/17/were-first-in-line-at-the-apple-store.

IMDb, s. v. “Veronica Mars: TV Series (2004–2007),” по состоянию на 8 февраля 2017 года, http://www.imdb.com/title/tt0412253.

Rob Thomas, “The Veronica Mars Movie Project,” Kickstarter, по состоянию на 8 февраля 2017 года, https://www.kickstarter.com/projects/559914737/the-veronica-mars-movie-project.

За 350 долларов кто-либо из актеров записал бы сообщение для вашей голосовой почты, за тысячу – вы получили бы два билета к красной ковровой дорожке на премьере, за 6500 долларов вы смогли дать имя персонажу фильма, а за 10 тысяч получали роль без слов.

Rob Thomas, “The Veronica Mars Movie Project,” Kickstarter, по состоянию на 8 февраля 2017 года, https://www.kickstarter.com/projects/559914737/the-veronica-mars-movie-project.

Sarah Rappaport, “Kickstarter Funding Brings ‘Veronica Mars’ Movie to Life,” CNBC, March 12, 2014, http://www.cnbc.com/2014/03/12/kickstarter-funding-brings-veronica-mars-movie-to-life.html.

Business Wire, “Warner Bros.’ ‘Veronica Mars’ Movie Opens on March 14, 2014,” December 6, 2013, http://www.businesswire.com/news/home/20131206005856/en/Warner-Bros.’-“Veronica-Mars”-Movie-Opens-March.

Марк Андриссен, интервью, данное авторам в августе 2015 г.

Jacob Kastrenakes, “Indiegogo Wants Huge Companies to Crowdfund Their Next Big Products,” *Verge*, January 6, 2016, http://www.theverge.com/2016/1/6/10691100/indiegogo-enterprise-crowdfunding-announced-ces-2016.

Indiegogo, “Indiegogo for Enterprise,” по состоянию на 8 февраля 2017 года, https://learn.indiegogo.com/enterprise.

Telis Demos and Peter Rudegeair, “LendingClub Held Talks on Funding Deals with Och-Ziff, Soros, Third Point,” *Wall Street Journal*, дата последнего обновления 9 июня 2016 года, https://www.wsj.com/articles/lendingclub-and-hedge-funds-have-discussed-major-funding-deals-1465476543.

Shelly Banjo, “Wall Street Is Hogging the Peer-to-Peer Lending Market,” *Quartz*, March 4, 2015, https://qz.com/355848/wall-street-is-hogging-the-peer-to-peer-lending-market.

653

В словах Андриссена содержится отсылка к популярному фильму 1999 года «Матрица». Главному персонажу предлагают сделать выбор между синей таблеткой, способной возвратить его к комфортной иллюзии, в которой он жил до этого, и красной таблеткой, которая позволит ему видеть вещи такими, какие они есть на самом деле.

Андриссен, интервью, данное авторам в августе 2015 г.

Joseph Schumpeter, *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1934), 66.

Eric von Hippel, *Democratizing Innovation* (Cambridge, MA: MIT Press, 2006).

Alexia Tsotsis, “TaskRabbit Turns Grunt Work into a Game,” *Wired*, July 15, 2011, https://www.wired.com/2011/07/mf_taskrabbit.

Wikipedia, s. v. “List of Mergers and Acquisitions by Apple,” дата последнего изменения 21 января 2017 года, https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_mergers_and_acquisitions_by_Apple.

Wikipedia, s. v. “List of Mergers and Acquisitions by Facebook,” дата последнего изменения 4 февраля 2017 года, https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_mergers_and_acquisitions_by_Facebook.

Wikipedia, “List of Mergers and Acquisitions by Alphabet,” дата последнего изменения 2 февраля 2017 года, https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_mergers_and_acquisitions_by_Alphabet.

Evelyn M. Rusli, “Facebook Buys Instagram for $1 Billion,” *New York Times*, April 9, 2012, https://dealbook.nytimes.com/2012/04/09/facebook-buys-instagram-for-1-billion.

Facebook Newsroom, “Facebook to Acquire WhatsApp,” February 19, 2014, http://newsroom.fb.com/news/2014/02/facebook-to-acquire-whatsapp.

D. E. Shaw & Company, “[Who We Are],” по состоянию на 8 февраля 2017 года, https://www.deshaw.com/WhoWeAre.shtml.

Cliffwater LLC, “Hedge Fund Investment Due Diligence Report: D. E. Shaw Composite Fund,” June 2011, http://data.treasury.ri.gov/dataset/96dcb86f-e97e-4b05-8ce2-a40289e477a6/resource/ab68154d-9a7e-4a7d-82c9-d27998d1f2bc/download/DE-Shaw-Hedge-Fund-Investment-Due-Diligence-Report-0611Redacted.pdf.

Nathan Vardi, “Rich Formula: Math and Computer Wizards Now Billionaires Thanks to Quant Trading Secrets,” *Forbes*, September 29, 2015, http://www.forbes.com/sites/nathanvardi/2015/09/29/rich-formula-math-and-computer-wizards-now-billionaires-thanks-to-quant-trading-secrets/4/#58ea036a3d61.

Richard Rubin and Margaret Collins, “How an Exclusive Hedge Fund Turbocharged Its Retirement Plan,” Bloomberg, June 16, 2015, https://www.bloomberg.com/news/articles/2015-06-16/how-an-exclusive-hedge-fund-turbocharged-retirement-plan.

Katherine Burton, “Inside a Moneymaking Machine like No Other,” Bloomberg, November 21, 2016, https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-11-21/how-renaissance-s-medallion-fund-became-finance-s-blackest-box.

Джон Фосетт, интервью, данное авторам в декабре 2016 г.

Для Quantopian инвестиционный алгоритм имеет «хорошую структуру», если он не слишком сильно опирается на один тип активов, не использует большое кредитное плечо (иными словами, не слишком активно использует заемные средства) и может давать хороший доход в широком диапазоне рыночных условий.

Джон Фосетт, интервью, данное авторам в декабре 2016 г.

Quantopian, по состоянию на 10 марта 2017 года, https://www.quantopian.com/100000.

Фосетт, интервью, данное авторам в декабре 2016 г.

Фосетт, интервью, данное авторам в декабре 2016 г.

Taylor Hall, “Point72’s Cohen Bets $250 Million on Crowd-Sourced Quantopian,” Bloomberg, July 27, 2016, https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-07-27/point72-s-cohen-bets-250-million-on-crowd-sourced-quantopian.

Synthetic Biology Project, “What Is Synthetic Biology?” по состоянию на 8 февраля 2017 года, http://www.synbioproject.org/topics/synbio101/definition.

Название do-it-yourself biology переводится как «биология по принципу “сделай сам”». *Прим. перев.*

Соответственно, гуанин, цитозин, тимин и аденин. Эти азотистые основания входят в состав нуклеотидов, составляющих молекулы ДНК. В молекулы РНК вместо тимина входит урацил (U). *Прим. перев.*

Indiegogo, “DIY CRISPR Kits, Learn Modern Science by Doing,” по состоянию на 8 февраля 2017 года, https://www.indiegogo.com/projects/diy-crispr-kits-learn-modern-science-by-doing#.

Andrew Tarantola, “I Played God with The Odin’s DIY CRISPR Kit,” *Engadget*, June 30, 2016, https://www.engadget.com/2016/06/30/i-played-god-with-the-odins-diy-crispr-kit.

Open Agriculture Initiative, “Farming for the Future,” по состоянию на 8 февраля 2017 года, http://openag.media.mit.edu.

Adam Thierer, *Permissionless Innovation: The Continuing Case for Comprehensive Technological Freedom* (Arlington, VA: Mercatus Center, 2014), section 1.02.

"Large Mechanical Hand," YouTube, April 2, 2011, 0:48, https://www.youtube.com/watch?v=dEHiAItVdiw.

683

Стимпанк – направление научной фантастики, которое, помимо всего прочего, описывает вымышленные механические компьютеры Викторианской эпохи, работающие на энергии пара. Многие фанаты стимпанка любят наряжаться в соответствующие костюмы. (Стимпанк – это также стиль искусства и субкультура, которые подразумевают технократическую альтернативную реальность на основе паровых технологий, внешне обычно стилизованную под эпоху викторианской Англии. *Прим. перев.*)

Robert F. Graboyes, “A Hand for Innovation– Ivan Owen, Jon Schull and e-NABLE,” InsideSources, October 19, 2016, http://www.insidesources.com/a-hand-for-innovation-ivan-owen-jon-schull-and-e-nable.

eHive, “Corporal Coles Prosthetic Hand; Robert Norman; 1845; AR#1723,” по состоянию на 8 февраля 2017 года, https://ehive.com/collections/5254/objects/387275/corporal-coles-prosthetic-hand.

Это заниженная оценка, учитывающая только те протезы, которые были сделаны и отправлены через сетевое сообщество e-NABLE. Согласно Дженнифер Оуэн из e-NABLE, «отдельные сообщения показывают, что сравнимое количество было произведено вне рамок процессов, документированных в нашем сообществе» (Enabling the Future, “Media FAQ,” accessed February 8, 2017, http://enablingthefuture.org/faqs/media-faq).

687

В оригинале Cool Hand Luke. Это отсылка к одноименной кинодраме Стюарта Розенберга с Полом Ньюманом в главной роли. Традиционный русский перевод названия картины – «Хладнокровный Люк» (прозвище герой картины получил за выдержку), но буквально название означает «Люк – холодная рука» или «Люк – крутая рука». *Прим. перев.*

Graboyes, “Hand for Innovation.”

689

Михаил Александрович Бакунин (1814–1876) – русский мыслитель, революционер, теоретик анархизма. Процитирована его работа «Программа общества международной революции». *Прим. перев.*

Кейнс Дж. М. Общая теория занятости, процента и денег. М.: Либроком, 2017. *Прим. ред.*

691

John Maynard Keynes, *The General Theory of Employment, Interest, and Money* (London: Palgrave Macmillan, 1936), 383–84.

John Maynard Keynes, *The General Theory of Employment, Interest, and Money* (London: Palgrave Macmillan, 1936), 383–84.

693

Это название для экономистов было введено Робертом Хайлбронером в его одноименной книге 1953 года (см.: *Хайлбронер Р.* Философы от мира сего. Великие экономические мыслители: их жизнь, эпоха и идеи. М.: АСТ, 2016).

С 2008 года Накамото общался с миром под псевдонимом с помощью электронной почты, постов в блоге и элементов программного кода, необходимых для создания системы платежей Биткоин. Его последние публичные сообщения появились в конце 2010 года. С тех пор было несколько безуспешных попыток установить личность Накамото. О создателе Биткоина известно только то, что он владеет почти одним миллионом биткоинов; к сентябрю 2016 года эта сумма была эквивалентна более чем 600 миллионам долларов и составляла почти 7 процентов всех обращающихся биткоинов.

Paul Vigna and Michael J. Casey, *The Age of Cryptocurrency: How Bitcoin and Digital Money Are Challenging the Global Economic Order* (New York: St. Martin's Press, 2015), 41.

Satoshi Nakamoto, “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System,” October 31, 2008, https://bitcoin.org/bitcoin.pdf.

Правительства некоторых стран начали изучать электронные деньги. Например, Банк Англии объявил, что он начинает «многолетнюю исследовательскую программу, направленную на оценку основных экономических, технологических и регулирующих последствий от ввода цифровой валюты, выпускаемой центральным банком» (Bank of England, “Digital Currencies,” accessed February 8, 2017, http://www.bankofengland.co.uk/banknotes/Pages/digitalcurrencies/default.aspx).

От лат. fiat – указ, декрет. *Прим. перев.*

699

С 1873 по 1971 год американские доллары свободно обменивались на определенное количество золота. Этот «золотой стандарт» закончился после ряда введенных президентом Ричардом Никсоном экономических мер, которые сделали доллар фиатной валютой.

Первоначальная награда составляла 50 биткоинов. В ноябре 2012 года эта величина уменьшилась до 25, а в июне 2016-го – до 12,5. Этот процесс, известный как уполовинивание, происходит каждые 210 тысяч блоков и встроен в программное обеспечение системы. Максимальное количество уполовиниваний – 64, что даст всего 21 миллион биткоинов, после чего дальнейшего создания происходить не будет (Jacob Donnelly, “What Is the ‘Halving’? A Primer to Bitcoin’s Big Mining Change,” CoinDesk, June 12, 2016, http://www.coindesk.com/making-sense-bitcoins-halving). Благодаря этому все участники системы знают, как будет выпускаться валюта со временем и в каком объеме. Это утверждение неверно для долларов, евро, иен или других валют, выпускаемых государствами мира, которые сохраняют за собой право просто напечатать столько денег, сколько посчитают нужным. Когда в результате таких неблагоразумных решений наличности оказывается слишком много, начинается гиперинфляция.

Satoshi Nakamoto, “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System,” October 31, 2008, https://bitcoin.org/bitcoin.pdf.

От англ. miner – шахтер, горняк, рудокоп. *Прим. перев.*

От англ. block – блок, chain – цепь. *Прим. перев.*

Кто угодно мог бы взять под контроль Биткоин, имея более 50 процентов ее общих вычислительных ресурсов. В этом случае он фактически всегда первым выполнял бы доказательство работы и благодаря этому получил бы привилегию решать, какие транзакции считать действительными.

Ценность платежной системы Биткоин, после того как злоумышленник получит над ней контроль, может и не рухнуть. В конце концов, фиатные деньги, как правило, сохраняют ценность до тех пор, пока кто-то доверяет их эмитенту, имеющему право создавать их как заблагорассудится.

Bitcoinwhoswho, “A Living Currency: An Interview with ‘Jercos,’ Party to First Bitcoin Pizza Transaction,” *Bitcoin Who’s Who* (blog), January 30, 2016, http://bitcoinwhoswho.com/blog/2016/01/30/a-living-currency-an-interview-with-jercos-party-to-first-bitcoin-pizza-transaction.

Yessi Bello Perez, “Mt Gox: The History of a Failed Bitcoin Exchange,” CoinDesk, August 4, 2015, http://www.coindesk.com/mt-gox-the-history-of-a-failed-bitcoin-exchange.

Robert McMillan, “The Inside Story of Mt. Gox, Bitcoin’s $460 Million Disaster,” *Wired*, March 3, 2014, https://www.wired.com/2014/03/bitcoin-exchange.

Robin Sidel, Eleanor Warnock, and Takashi Mochizuki, “Almost Half a Billion Worth of Bitcoins Vanish,” *Wall Street Journal*, February 28, 2014, https://www.wsj.com/news/article_email/SB10001424052702303801304579410010379087576.

Jake Adelstein and Nathalie-Kyoko Stucky, “Behind the Biggest Bitcoin Heist in History: Inside the Implosion of Mt. Gox,” *Daily Beast*, May 19, 2016, http://www.thedailybeast.com/articles/2016/05/19/behind-the-biggest-bitcoin-heist-in-history-inside-the-implosion-of-mt-gox.html.

Michael J. Casey, “Bitcoin’s Plunge Bites ‘Miners,’ ” *Wall Street Journal*, January 14, 2015, https://www.wsj.com/articles/bitcoins-plunge-bites-miners-1421281616.

Simon Denyer, “The Bizarre World of Bitcoin ‘Mining’ Finds a New Home in Tibet,” *Washington Post*, September 12, 2016, https://www.washingtonpost.com/world/asia_pacific/in-chinas-tibetan-highlands-the-bizarre-world-of-bitcoin-mining-finds-a-new-home/2016/09/12/7729cbea-657e-11e6-b4d8-33e931b5a26d_story.html?utm_term=.80e5d64087d2.

"James Howells Searches for Hard Drive with £4m-Worth of Bitcoins Stored," *BBC News*, November 28, 2013, http://www.bbc.com/news/uk-wales-south-east-wales-25134289.

В ноябре 2013 года курс биткоина достиг максимальной для того года отметки в 1242 доллара США. *Прим. ред.*

Blockchain, “BTC to USD: Bitcoin to US Dollar Market Price,” по состоянию на 8 февраля 2017 года, https://blockchain.info/charts/market-price.

На практике это обычно означает состоятельных биржевых игроков.

Хакеры, которые успешно атаковали Mt. Gox и другие биржи биткоинов, не покушались на сам блокчейн. Напротив, все выглядело так, будто биткоины крали из «горячего кошелька» биржи – соединенного с интернетом банковского счета для биткоинов, который не являлся частью блокчейна.

718

Отсылка к библейской фразе: «Что было, то и будет; и что делалось, то и будет делаться, и нет ничего нового под солнцем» (Еккл. 1:9). *Прим. перев.*

719

Стороны, заинтересованные в какой-либо транзакции, могли принять решение о включении комиссионного сбора в пользу майнера, который создает блок. Такие добровольные комиссионные сборы предназначались для дополнительного стимулирования майнеров.

University of Nicosia, “Academic Certificates on the Blockchain,” по состоянию на 8 февраля 2017 года, http://digitalcurrency.unic.ac.cy/free-introductory-mooc/academic-certificates-on-the-blockchain.

Rebecca Campbell, “Holberton School Begins Tracking Student Academic Credentials on the Bitcoin Blockchain,” Nasdaq, May 18, 2016, http://www.nasdaq.com/article/holberton-school-begins-tracking-student-academic-credentials-on-the-bitcoin-blockchain-cm623162#ixzz4Y8MUWUu2.

James Melik, “Diamonds: Does the Kimberley Process Work?” BBC News, June 28, 2010, http://www.bbc.com/news/10307046.

723

«Кровавые алмазы» («конфликтные алмазы») – это алмазы, добытые на территории, где ведутся военные действия; деньги от продажи таких камней идут на финансирование повстанцев и полевых командиров. *Прим. перев.*

United Arab Emirates Ministry of Economy, “Kimberley Process: Midterm Report,” 2016, https://www.kimberleyprocess.com/en/system/files/documents/kimberley_process_mid-term_report.pdf.

Everledger, по состоянию на 10 марта 2017 года, https://www.everledger.io.

US Department of Homeland Security, “Intellectual Property Rights Seizure Statistics: Fiscal Year 2014,” по состоянию на 8 февраля 2017 года, https://www.cbp.gov/sites/default/files/documents/2014%20IPR%20Stats.pdf.

OECD (Organisation for Co-operation and Development), “Global Trade in Fake Goods Worth Nearly Half a Trillion Dollars a Year–OECD & EUIPO,” April 18, 2016, https://www.oecd.org/industry/global-trade-in-fake-goods-worth-nearly-half-a-trillion-dollars-a-year.htm.

John Brownlee, “How Sneaker Designers Are Busting Knock-Offs with Bitcoin Tech,” *Fast Company*, June 3, 2016, https://www.fastcodesign.com/3060459/how-sneaker-designers-are-busting-knockoffs-with-bitcoin-tech.

Cade Metz, “The Grand Experiment Goes Live: Overstock.com Is Now Accepting Bitcoins,” *Wired*, January 9, 2014, https://www.wired.com/2014/01/overstock-bitcoin-live.

Cade Metz, “Overstock Will Issue a Private Bond Powered by Bitcoin Tech,” *Wired*, June 5, 2015, https://www.wired.com/2015/06/overstock-will-issue-private-bond-powered-bitcoin-tech.

Overstock.com, “Overstock.com Launches Offering of World’s First Cryptosecurity,” June 5, 2015, http://investors.overstock.com/phoenix.zhtml?c=131091&p=irol-newsArticle&ID=2056957.

Overstock.com, "Overstock.com Announces Historic Blockchain Public Offering," March 16, 2016, http://investors.overstock.com/mobile.view?c=131091&v=203&d=1&id=2148979.

733

Риск невыполнения расчетов – это вероятность того, что одна сторона транзакции может не предоставить обещанные акции, хотя другая за них заплатила, или наоборот.

Nasdaq, “Nasdaq Linq Enables First-Ever Private Securities Issuance Documented with Blockchain Technology,” December 30, 2015, http://ir.nasdaq.com/releasedetail.cfm?releaseid=948326.

Jemima Kelly, “Barclays Says Conducts First Blockchain-Based Trade-Finance Deal,” *Reuters*, September 7, 2016, http://www.reuters.com/article/us-banks-barclays-blockchain-idUSKCN11D23B.

От англ. smart contract – умный контракт. *Прим. перев.*

Многие считают, что Сабо и есть Сатоши Накамото, хотя он не раз отвергал такие предположения.

Наш литературный агент – в высшей степени заслуживающий доверия Рафаэль Сагалин.

У Norton было гораздо меньше оснований считать, что мы вдвоем будем хорошими авторами. Мы благодарны за то, что нам дали шанс.

Исследовательская компания Nielsen BookScan собирает данные о книжном рынке, отслеживая фактические продажи книг. *Прим. перев.*

Если бы мы беспокоились, что у Norton может не хватить денег на оплату, мы могли бы включить в смарт-контракт эскроу-счет или иное условное обязательство.

Nick Szabo, “Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets,” Alamut, 1996, http://www.alamut.com/subj/economics/nick_szabo/smartContracts.html.

Ethereum, по состоянию на 8 февраля 2017 года, https://www.ethereum.org.

WELL (The Whole Earth ‘Lectronic Link) – одно из старейших сетевых сообществ мира, основанное в 1985 году. *Прим. перев.*

Слово «стек» Стерлинг объяснял так: это структура взаимосвязанных, дополняющих друг друга многоуровневых сервисов, которые предлагает каждая крупная технологическая компания. *Прим. перев.*

The Well, “Topic 459: State of the World 2013: Bruce Sterling and Jon Lebkowsky,” по состоянию на 8 февраля 2017 года, http://www.well.com/conf/inkwell.vue/topics/459/State-of-the-World-2013-Bruce-St-page01.html.

Alexis C. Madrigal, “Bruce Sterling on Why It Stopped Making Sense to Talk about ‘The Internet’ in 2012,” *Atlantic*, December 27, 2012, https://www.theatlantic.com/technology/archive/2012/12/bruce-sterling-on-why-it-stopped-making-sense-to-talk-about-the-internet-in-2012/266674.

Will Oremus, “Tech Companies Are Dominating the Stock Market as Never Before,” *Slate*, July 29, 2016, http://www.slate.com/blogs/moneybox/2016/07/29/the_world_s_5_most_valuable_companies_apple_google_microsoft_amazon_face

Edelman, “2016 Edelman Trust Barometer,” accessed February 9, 2017, http://www.edelman.com/insights/intellectual-property/2016-edelman-trust-barometer/state-of-trust/trust-in-financial-services-trust-rebound.

Jon Evans, “Decentralize All the Things!” Tech-Crunch, January 10, 2015, https://techcrunch.com/2015/01/10/decentralize-all-the-things.

Evgeny Morozov, “The Perils of Perfection,” *New York Times*, March 2, 2013, http://www.nytimes.com/2013/03/03/opinion/sunday/the-perils-of-perfection.html.

Peter Sims, “How Andreessen Horowitz Is Disrupting Silicon Valley,” Silicon Guild, September 5, 2014, https://thoughts.siliconguild.com/how-andreessen-horowitz-is-disrupting-silicon-valley-208041d6375d#.jguk1gbxx.

Тапскотт А., Тапскотт Д. Технология блокчейн. М.: Эксмо, 2017. *Прим. ред.*

Don Tapscott and Alex Tapscott, *Blockchain Revolution: How the Technology behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World* (New York: Portfolio, 2016).

The DAO, “Introduction to the DAO,” дата последнего изменения 29 июня 2016 года, https://daowiki.atlassian.net/wiki/display/DAO/Introduction+to+the+DAO.

Will Dunn, “The Rise and Fall of The DAO, the First Code-Based Company,” NS Tech, July 22, 2016, http://tech.newstatesman.com/feature/dao-code-based-company.

Название расшифровывается как «децентрализованная автономная организация» (англ. decentralized autonomous organization). Дао также комплекс учений, которые, как традиционно считается, появились в Китае в VI веке до н. э. с публикацией книги «Дао дэ цзин». Дао (чаще всего переводится как «путь») – это абсолют, безграничный, постоянный, неисчерпаемый, неподвластный органам чувств, дающий начало всему и пронизывающий все. Часто указывают, что дао было источником вдохновения для понятия «Силы», используемого в «Звездных войнах». Специалисты, создавшие децентрализованную автономную организацию, почти наверняка были осведомлены об ассоциациях, которые вызовет такая аббревиатура.

Seth Bannon, “The Tao of ‘The DAO’ or: How the Autonomous Corporation Is Already Here,” TechCrunch, May 16, 2016, https://techcrunch.com/2016/05/16/the-tao-of-the-dao-or-how-the-autonomous-corporation-is-already-here.

Joanna Belbey, “How to Invest in the Institutional Revolution of Blockchain,” *Forbes*, January 18, 2017, http://www.forbes.com/sites/joannabelbey/2017/01/18/how-to-invest-in-the-institutional-revolution-of-blockchain/2/#5807c7603890.

Giulio Prisco, “The DAO Raises More than $117 Million in World’s Largest Crowdfunding to Date,” *Bitcoin Magazine*, May 16, 2016, https://bitcoinmagazine.com/articles/the-dao-raises-more-than-million-in-world-s-largest-crowdfunding-to-date-1463422191.

The DAO, “Introduction.”

Nathaniel Popper, “Paper Points Up Flaws in Venture Fund Based on Virtual Money,” *New York Times*, May 27, 2016, https://www.nytimes.com/2016/05/28/business/dealbook/paper-points-up-flaws-in-venture-fund-based-on-virtual-money.html.

Авторы статьи – Дайно Марк, Влад Замфир и Эмин Гюн Сирер. Многие слабости были не просто «дырами» в программном обеспечении, а экономическими изъянами, которые давали инвесторам стимулы вести действия, противоречащие оптимальным интересам группы (Cade Metz, “The Biggest Crowdfunding Project Ever – The DAO – Is Kind of a Mess,” Wired, June 6, https://www.wired.com/2016/06/biggest-crowdfunding-project-ever-dao-mess).

Dino Mark, Vlad Zamfir, and Emin Gün Sirer, “A Call for a Temporary Moratorium on ‘The DAO,’” Draft (v0.3.2), дата последнего изменения 30 мая 2016 года, https://docs.google.com/document/d/10kTyCmGPhvZy94F7VWyS-dQ4lsBacR2dUgGTtV98C40.

Nathaniel Popper, “A Hacking of More than $50 Million Dashes Hopes in the World of Virtual Currency,” *New York Times*, June 17, 2016, https://www.nytimes.com/2016/06/18/business/dealbook/hacker-may-have-removed-more-than-50-million-from-experimental-cybercurrency-project.html.

Daniel Krawisz, LinkedIn profile, по состоянию на 7 февраля 2017 года, https://www.linkedin.com/in/daniel-krawisz-323bb121.

Daniel Krawisz, “Ethereum Is Doomed,” Satoshi Nakamoto Institute, June 20, 2016, http://nakamotoinstitute.org/mempool/ethereum-is-doomed.

Изначально термин «белая книга» (white paper) использовался для наименования официальных правительственных документов, а также официальных описаний какой-либо технологии. Сегодня так называют и важный инструмент контент-маркетинга, в котором нет явной рекламы, но есть полезная для целевой аудитории информация. Труд Бутерина был чем-то вроде программного документа по системе Ethereum и одновременно рекламного буклета. *Прим. ред.*

Хардфорк (от англ. fork – ветвление) – необратимое изменение протокола и соответствующее разветвление блокчейна, когда одна ветвь следует старым правилам, а другая – новым. *Прим. перев.*

E. J. Spode, “The Great Cryptocurrency Heist,” *Aeon*, February 14, 2017, https://aeon.co/essays/trust-the-inside-story-of-the-rise-and-fall-of-ethereum.

E. J. Spode, “The Great Cryptocurrency Heist,” *Aeon*, February 14, 2017, https://aeon.co/essays/trust-the-inside-story-of-the-rise-and-fall-of-ethereum.

E. J. Spode, “The Great Cryptocurrency Heist,” *Aeon*, February 14, 2017, https://aeon.co/essays/trust-the-inside-story-of-the-rise-and-fall-of-ethereum.

Mike Hearn, “The Resolution of the Bitcoin Experiment,” *Mike’s blog*, January 14, 2016, https://blog.plan99.net/the-resolution-of-the-bitcoin-experiment-dabb30201f7#.rvh0ditgj.

Mike Hearn, “The Resolution of the Bitcoin Experiment,” *Mike’s blog*, January 14, 2016, https://blog.plan99.net/the-resolution-of-the-bitcoin-experiment-dabb30201f7#.rvh0ditgj.

Daniel Palmer, “Scalability Debate Continues as Bitcoin XT Proposal Stalls,” CoinDesk, January 11, 2016, http://www.coindesk.com/scalability-debate-bitcoin-xt-proposal-stalls.

Nathaniel Popper, “How China Took Center Stage in Bitcoin’s Civil War,” *New York Times*, June 29, 2016, https://www.nytimes.com/2016/07/03/business/dealbook/bitcoin-china.html.

Danny Vincent, “We Looked inside a Secret Chinese Bitcoin Mine,” *BBC News*, May 4, 2016, http://www.bbc.com/future/story/20160504-we-looked-inside-a-secret-chinese-bitcoin-mine.

Великий китайский файрвол (по аналогии с Великой Китайской стеной) – неофициальное название проекта «Золотой щит», китайской системы фильтрации содержимого интернета. *Прим. перев.*

Мы не разделяем эту точку зрения. Капитализм может быть грандиозной силой, способной творить добро, однако всегда нужно искоренять «клановый капитализм» – деформацию рынков, при которой обогащаются друзья власть имущих.

Например, см.: Neil A. Gershenfeld, Fab: The Coming Revolution on Your Desktop – From Personal Computers to Personal Fabrication (New York: Basic Books, 2005).

Brandon Griggs, “Futurist: We’ll Someday Accept Computers as Human,” CNN, March 12, 2012, http://www.cnn.com/2012/03/12/tech/innovation/ray-kurzweil-sxsw.

Коуз Р. Природа фирмы // Коуз Р. Фирма, рынок и право. М.: Новое издательство, 2007. С. 36–57.

R. H. Coase, “The Nature of the Firm,” *Economica* 4, no. 16 (1937): 386–405, http://www.richschwinn.com/richschwinn/index/teaching/past%20courses/Econ%20340%20-%20Managerial%20Economics/2013%20Fall%20340%20-%20The%20Nature%20of%20the%20Firm.pdf.

В своей классической книге «Видимая рука» Альфред Чендлер утверждал, что менеджмент, особенно руководители среднего звена, к середине XX века стал самым мощным институтом в американской экономике (Alfred Chandler, The Visible Hand [Cambridge, MA: Belknap Press, 1977]).

Название книги отсылает к знаменитой метафоре Адама Смита «невидимая рука рынка». Чендлер писал, что видимая рука менеджмента заменила невидимую руку рыночных сил. *Прим. перев.*

Google Scholar – поисковая система по текстам научных публикаций – дает свыше 35 тысяч ссылок на статью Коуза о природе фирмы, что долгое время делало эту работу одной из самых цитируемых в экономике. В 1972 году автор отметил, что ее «много цитировали и мало использовали», однако последующее поколение экономистов и руководителей сделало ее основным инструментом для понимания организации бизнеса (R. H. Coase, “Industrial Organization: A Proposal for Research», в Economic Research: Retrospect and Prospect, vol. 3, Policy Issues and Research Opportunities in Industrial Organization, ed. Victor R. Fuchs (New York: National Bureau of Economic Research, 1972), 62, http://www.nber.org/chapters/c7618.pdf).

Название их статьи намеренно отсылает к широко цитируемой книге Оливера Уильямсона «Рынки и иерархии», которая в значительной степени опирается на взгляды Коуза (Oliver E. Williamson, Markets and Hierarchies, Analysis and Antitrust Implications: A Study in the Economics of Internal Organization [New York: Free Press, 1975]).

Thomas W. Malone, Joanne Yates, and Robert I. Benjamin, “Electronic Markets and Electronic Hierarchies,” *Communications of the ACM* 30, no. 6 (June 1987): 484–97.

"Corporate Concentration," *Economist*, March 24, 2016, http://www.economist.com/blogs/graphicdetail/2016/03/daily-chart-13.

Andrew McAfee and Erik Brynjolfsson, “Investing in the IT That Makes a Competitive Difference,” *Harvard Business Review* 86, no. 7/8 (2008): 98.

Как и Даниэль Канеман, Остром получила премию, не будучи экономистом.

Sanford J. Grossman and Oliver D. Hart, “The Costs and Benefits of Ownership: A Theory of Vertical and Lateral Integration,” *Journal of Political Economy* 94, no. 4 (1986): 691–719.

Разумеется, в рамках закона и морали.

Oliver Hart and John Moore, “Property Rights and the Nature of the Firm,” Journal of Political Economy 98, no. 6 (1990): 1119–58.

См., например: Oliver Hart and Bengt Holmström, The Theory of Contracts, MIT Department of Economics Working Paper 418 (March 1986), https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/64265/theoryofcontract00hart.pdf%3Bjsessionid%3DD2F89D14123801EBB5A616B328AB8CFC?sequence%3D1. Более ранняя новаторская статья Хольмстрёма по «проблеме принципала – агента»: (Bengt Holmström, “Moral Hazard and Observability,” Bell Journal of Economics 10, no. 1 [1979]: 74–91, http://www.jstor.org/stable/3003320), стала фундаментом для множества дальнейших работ об экономике поощрительных контрактов, включая теорию неполных контрактов. Как отмечали Хольмстрём и Пол Милгром, иногда полезно думать о фирме, включая все ее правила и нормы, как о поощрительной системе (Bengt Holmström and Paul Milgrom, “The Firm as an Incentive System,” American Economic Review 84, no. 4 (1994): 972–91, http://www.jstor.org/stable/2118041).

– У нас, – сказала Алиса, с трудом переводя дух, – когда долго бежишь со всех ног, непременно попадешь в другое место.

– Какая медлительная страна! – сказала Королева. – Ну, а здесь, знаешь ли, приходится бежать со всех ног, чтобы только остаться на том же месте! Если же хочешь попасть в другое место, тогда нужно бежать по меньшей мере вдвое быстрее! (Перевод Н. Демуровой). *Прим. перев.*

Акционерные компании выпускают акции, которые люди могут продавать и покупать, не получая при этом возможности влиять на бизнес. Такая практика восходит как минимум к 1602 году, когда Голландская Ост-Индская компания выпустила акции на Амстердамской фондовой бирже (Andrew Beattie, “What Was the First Company to Issue Stock?” Investopedia, accessed March 13, 2017, http://www.investopedia.com/ask/answers/08/first-company-issue-stock-dutch-east-india.asp).

US Bureau of Labor Statistics, “Occupational Employment Statistics,” по состоянию на 11 марта 2017 года, https://www.bls.gov/oes/tables.htm.

David J. Deming, *The Growing Importance of Social Skills in the Labor Market*, NBER Working Paper 21473 (August 2015), http://www.nber.org/papers/w21473.

David J. Deming, *The Growing Importance of Social Skills in the Labor Market*, NBER Working Paper 21473 (August 2015), http://www.nber.org/papers/w21473.

800

Paul Osterman, *The Truth about Middle Managers: Who They Are, How They Work, Why They Matter* (Boston: Harvard Business School Press, 2009).

801

Цит. по: Jonathan Haidt, *The Righteous Mind: Why Good People Are Divided by Politics and Religion* (New York: Vintage Books, 2012), 237.

Здесь – равенство людей в компании. *Прим. перев.*

803

COO (Chief Operating Officer) – буквально «главный операционный директор»; отвечает за повседневную деятельность компании, подчиняется CEO. В российских компаниях COO примерно соответствует должность исполнительного директора. *Прим. ред.*

Вишал Макхиджани, интервью, данное авторам в августе 2015 г.

805

Вишал Макхиджани, интервью, данное авторам в августе 2015 г.

Christopher Mims, “Data Is the New Middle Manager,” *Wall Street Journal*, April 19, 2015, https://www.wsj.com/articles/data-is-the-new-middle-manager-1429478017.

807

Из беседы со студентами Калифорнийского технологического института 16 февраля 1931 года. Цит. по: *Эйнштейн А.* Бог не играет в кости. Моя теория относительности. М.: Алгоритм, 2017. *Прим. перев.*

О медианных зарплатах в США: Drew DeSilver, “For Most Workers, Real Wages Have Barely Budged for Decades,” Pew Research Center, October 9, 2014, http://www.pewresearch.org/fact-tank/2014/10/09/for-most-workers-real-wages-have-barely-budged-for-decades. О доле труда в Организации экономического сотрудничества и развития: “Workers’ Share of National Income: Labour Pains,” *Economist*, October 31, 2013, https://www.economist.com/news/finance-and-economics/21588900-all-around-world-labour-losing-out-capital-labour-pains.

James Manyika et al., “Harnessing Automation for a Future That Works,” McKinsey Global Institute, January 2017, http://www.mckinsey.com/global-themes/digital-disruption/harnessing-automation-for-a-future-that-works.